Düngung bei deutschen Bergbauern

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Naturwissenschaftlichen Fakultät der
Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau

vorgelegt von

Bernhard Bader
aus Altaltmannsdorf
Kreis Frankenstein

Breslau 1941

Druck: Buchdruckerei und Verlag Becker & Bärhold, Breslau I, Junkernstr. 9

Referent: Professor Dr. P. Ehrenberg

Korreferent: Professor Dr. Sagawe

Examen rigorosum: 25. Januar 1939

Gedruckt mit Genehmigung der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Breslau

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

Meiner Mutter

in Dankbarkeit gewidmet.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung 5

A. Die von der Berglage gegebenen Verhältnisse 7

B. Düngemittel und Düngung im Höhengebiet 8

1. Die Wirtschaftsdünger im Berghof 8
2. Die Handelsdünger im Berghof 18
3. Ortsübliche Düngung in deutschen Berghöfen 21

a) Ostmark 21
b) Bayern (Süd) 33
c) Baden und Württemberg 37
d) Das Bergische Land. Odenwald 40
e) Eifel, Westerwald, Hunsrück 40
f) Thüringen 41
g) Erzgebirge 42
h) Schlesien 44
i) Sudetenland 46

4. Unter welchen Gesichtspunkten hat die Düngung beim Bergbauern zu erfolgen 47

5. Besondere Düngungsaufgaben für den Berghof hinsichtlich der Wiesen und Weiden . . . 50

C. Zusammenfassung 52

Schrifttum 55

Lebenslauf 59

Einleitung.

In der Zeit des Vierjahresplanes ist Hilfe für den Bergbauern umso dringlicher erforderlich, als es außerdem gilt, die wieder mit dem Reich vereinigte Ostmark und das Sudetenland, ausgesprochene Bergbauerngebiete, landwirtschaftlich zu fördern.

In Zeiten geruhigen Lebens würde sich empfehlen, durch örtliche Ermittlungen genau die Düngungsmöglichkeiten und Düngungsbedürfnisse der einzelnen Talschaften und Höhengebiete zu ermitteln, und nach Gewinnung annähernder Vollständigkeit eines solchen Mosaikbildes angemessenes Handeln zu erwägen. Aber wer will es heut verantworten, nicht Jahre, sondern wohl Jahrzehnte solcher Vorbereitungen abzuwarten? Gewiß soll die auf Grund besonderer Erhebungen erworbene Sachkenntnis möglichst rasch ausgedehnt werden. Aber um derart zu umfassenden Grundlagen zu kommen, fehlen leider Arbeitskräfte und Mittel. Man bedenke, wie langsam und begrenzt es dem ersten Vorkämpfer auf diesem Gebiet, A. Münziger, gelang (51), hier für eine Anzahl württembergischer Bauernhöfe zuverlässige Feststellungen zu schaffen! — Daher versuchte ich, durch Zusammenfassung aller mir im Schrifttum und durch unmittelbare Erkundigung verfügbaren Nachrichten ein vorläufiges Bild von der heutigen Düngung auf deutschen Berghöfen zu schaffen, das mit dazu helfen mag, die im Altreich noch mehr als in der Ostmark und im Sudetengau wenig bekannten Verhältnisse auf diesem Gebiet in den Gesichtskreis landwirtschaftlicher Verwaltungsstellen zu rücken. Man möge diesen Versuch als Hilfe zu einstweilen notwendiger Unterrichtung ansehen, die trotz ihrer Mängel vielleicht doch eine Lücke ausfüllt, bis genauere Ermittlungen an ihre Stelle treten.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549814_0007

A.

Die von der Berglage gegebenen Verhältnisse.

Zu den Berghöfen rechnen wir jeden Bauernhof, bei dem Höhenlage oder starker Wechsel des Geländes auf die Bewirtschaftung von erheblichem Einfluß sind; wo Kälte, hohe Niederschläge, Beschattung und verkürzte Wachstumszeit den Pflanzenbau einengen, und der Boden starker Erosion unterliegt. Die Angabe einer bestimmten zahlenmäßigen Grenze in der Höhenlage muß nicht immer zutreffend sein.

Durch den Anschluß der Ostmark und von Sudetenland ist die zur Hilfe für deutsche Bergbauern zu lösende Aufgabe stark in den Vordergrund getreten. Bis zu 1 600 m und oft noch höher liegen auf steilen Hängen die Gehöfte der Bergbauern, über der Baumgrenze noch die Almen. F. Schneider schreibt (71) z. B. über das Grenzgebiet Soboth (Südwestecke der Steiermark): „Die schwere Arbeit auf dem Hangboden dauert von Sonnenauf- bis Sonnenuntergang. Ein Hof, der früher 5 Knechte und 2 Mägde beschäftigte, hält 2 Knechte." — Auch in anderen Teilen des Reiches leben in Hügel- und Höhengebieten Bauern, die bei Bewirtschaftung ihres Bodens weit größere Schwierigkeiten zu überwinden haben, als der Bauer der Ebene (13). Die letzten Jahrzehnte haben die stets vorhandene Gefährdung der Bergbauernhöfe bedrohliche Ausmaße annehmen lassen.

Das rauhe K l i m a der Höhengebiete drückt der Bewirtschaftung des Berghofes sein Gepräge auf. Während der Erntezeit fallen große Regenmengen, was für die Getreideernte die Anwendung entsprechender Ernteschutzmaßnahmen fordert. Der Getreidebau tritt in ausgesprochenen Höhengebieten zugunsten der Grünlandwirtschaft zwar zurück, ist aber doch wichtig, denn Selbstbeschaffung der Lebensmittel für den Bergbauern wirkt betriebserhaltend (48). Die Sicherung der möglichst frühzeitig auszuführenden Heuernte hat nicht mindere Bedeutung. Hinsichtlich der Düngung erfordert die verkürzte Wachtumszeit besondere Stellungnahme. Nachteilige Wirkung des Klimas überträgt sich auch auf Verkehrsverhältnisse, Weidegang des Viehes und seine Leistungen, auf den Menschen und seine Tätigkeit.

Die Eigenheiten der Geländebildung bedingen oft erhebliche Verkehrsferne, gesteigerte Gespannbeanspruchung und Erhöhung der menschlichen Arbeit (13). In der Ostmark sind es nahezu 100 000 Gehöfte, die noch keine Verbindung zum Verkehrsnetz haben oder höchstens einen Karrenweg (74). Im wechselnden Gelände treten die Vorteile der nach Süden gelegenen Flächen stark in Erscheinung, Nordhänge erschweren aber die Nutzung oft sehr.

Der Boden zeigt grundsätzliche Unterschiede gegenüber dem des flachen Landes, die durch Muttergestein, Klima, Form des Geländes, Pflanzenwuchs und schließlich auch durch die Tätigkeit des Menschen bedingt sind.

Schließlich ist der Bergbauer durch die Wirtschaftsverhältnisse gezwungen, Selbstversorgungswirtschaft zu treiben; er sollte zum anderen auf Grund seiner erhöhten Aufwendungen mehr verkaufen, als der Bauer der Ebene, woran ihn jedoch die Verhältnisse hindern. In diesem Gegensatz, in der dadurch bedingten Wertminderung der Gebirgsbauernarbeit, kennzeichnet sich zu erheblichem Teil der Grund der Notlage unserer Berghöfe. Der Wirkungsgrad seiner Betriebsanstrengungen ist gegenüber dem Bauern der Ebene weniger ergiebig. Ein Volksurteil sagt: „Dem Gebirgsbauern an der Höhengrenze soll man alle Abgaben streichen, ihm auch noch eine Prämie dafür geben, daß er auf seinem Hof bleibt und eine große Familie erhält." F. Schneiter (70) stellt fest: „Der Vorschlag der siedlungsweisen Kartierung der Gebirgsbauernhoftypen, der hofweisen Naturteuerungsfaktorzahl (Ertragseinbuße) und Nachlaß dieser Quote von der Gesamtabgabenlastensumme erscheint vielen als der gangbarste Weg zur Gerechtigkeit."

Im einzelnen gilt es, die Wirtschaftsweise der Berghöfe einer gründlichen Prüfung auf ihre Zweckmäßigkeit zu unterziehen. Hier sei davon nur ein Teilgebiet, das der Düngung, zusammenfassend behandelt.

B.

Düngemittel und Düngung im Höhengebiet.

1. Die Wirtschaftsdünger im Berghof.

Das Stroh wird im Berghof fast restlos verfüttert. Ausreichende Einschaltung von Getreidebau wirkt, soweit nicht Güllewirtschaft am Platze ist, durch Anfall des nötigen Strohes wie bessere Verwertung des Stallmistes vielfach recht günstig (44). Torf steht im Höhenland nur vereinzelt zur Verfügung. Derart bleiben Riedstreu, Waldstreu (14), Laubstreu (104), Sägemehl, Nadelstreu (62), Schneit-

telstreu*), Heide- und Farnkraut (46), Alpenrosen, Moosstreu, schließlich sogar Erdstreu zur Verwendung (3), zumeist nur in unzureichenden Mengen. Über die Eigenschaften der überaus verschiedenartigen Stallmistformen der Berghöfe ist noch wenig an vergleichenden Untersuchungen bekannt. Sägemehl gilt als ungünstig für die Düngerbereitung, ebenso Nadel- und Schneittelstreu. Auf Grünland im Harz scheint Sägemehldünger starke, aber nur etwa bei Kalkung verwertbare Rücklagen an organischem Stickstoff zu schaffen. Als möglichst zu ändernder Nachteil ist auf Berghöfen oft die mangelnde Mischung der Düngerarten der verschiedenen Haustiere zu betrachten.

Bei der Aufbewahrung des Stallmistes auf Berghöfen wirft E. Truninger (96) die Frage auf: muß der Stallmist vor dem Ausbringen vergoren sein? Der auf Berghöfen erzeugte Stalldünger zeigt ein engeres Stickstoff-Kohlenstoff-Verhältnis. Bei Verwendung auf Grasland, wo er nur oberflächlich ausgebreitet wird, erscheint Truninger Verrottung, die schnelleres Einwachsen ermöglichen soll, nicht notwendig; es reicht aus, die Streu recht kurz zu schneiden. Auch sonst dürfte die Bedeutung der Verrottung zurücktreten.

Für Pflege des Stallmistes der Berghöfe wird die württembergische Dunglege besonders geeignet sein, da sie gegenüber der Herstellung gewöhnlichen Stapelmistes auf einer Dungstättenfläche weder das achtlose Durcheinanderwerfen des Düngers so leicht, noch bei der Aufstapelung besondere Mühe macht. Dazu ist weiter die Dunglege mit ihrem geringen Raumanspruch und ihrer „von selbst" sich erzwingenden Hochstapelung recht für den Bergbauern geschaffen; zumal sie nach den Arbeiten K. Maiwalds und seiner Mitarbeiter durchaus bestgeeignet für die Pflege des Bauern-Stalldüngers genannt werden kann. Nur dürfte in allen Höhengegenden mit stärkeren Niederschlägen ein Dach ganz unentbehrlich sein. Wo ausreichend Streu zu schaffen ist, wird der schon jetzt dort nicht seltene Tiefstall für den Berghof zu nennen sein, wenn man ihn stärker für die besonderen Verhältnisse nach neuzeitlichen Anforderungen ausgestaltet. Ein Tiefstall, in den der Bergbauer einfahren kann und der ausreichende Sauberkeit mit geringem Bedarf an Handarbeit und dem erforderlichen Fassungsvermögen verbinden würde, erscheint noch vor der Dunglege beachtenswert.

Die Unterbringung des Stalldüngers sollte auch auf dem Berghof der Ausbringung auf das Feld möglichst unmittelbar folgen. Wieweit dies aber die wirtschaftlichen Verhältnisse gestatten, dürfte

*) Vom Baum abgehackte Nadelholz-, seltener Laubholz-Zweige, deren dickere Holzteile als Brennholz Verwendung finden.

mit jedem Berghof wieder anders zu beurteilen sein. Zum Teil muß Schneefall zur Ausfuhr benutzt werden, zum Teil erlauben nur wetterungünstige Tage die Beschäftigung mit Stalldünger. Sorgfältige Verteilung desselben auf Grünland zum „Einwachsen" bei Verhütung der Fortwaschung, zumal wenn der Dünger wie zum Teil in der Schweiz noch vorher mit einem Reißwolf zerkleinert wird, beansprucht vielfach übermäßige Handarbeit. Im Inntal und seinen Seitentälern, z. B. in Stubai, gibt es fahrbare Mistbürsten, um im Frühjahr den Dung in die Grasnarbe einzubürsten (Kaserer). — Die ganze Frage der Stalldüngerbehandlung und -verwendung für den Berghof dürfte erst am Anfang einer angemessenen neuzeitlichen Durcharbeitung stehen, bei der ebenso düngertechnische wie bodenkundliche, arbeitswirtschaftliche, wie Erwägungen des Landmaschinen- und Pflanzenbaues und mancher anderen Beziehungen maßgebend eingreifen werden. Solche Bearbeitung ist aber um so dringlicher zu fordern, als der Stallmist für die weitaus überwiegende Zahl von Berghöfen die grundlegende Düngerart ist und bleiben wird, höchstens neben Kalk.

Stallmistkompost.

In neuerer Zeit hat sich auf manchen Berghöfen neben dem Stallmist, zumal in Grünlandwirtschaften, der Stallmistkompost in die Wirtschaft eingeschoben, da er gewisse Vorzüge bietet. Wird frischer oder nur wenig verrotteter Stalldünger in Kompost eingearbeitet, so werden bei Schutz vor Niederschlägen Nährstoffverluste kaum eintreten, der Kompost wird günstige Gare annehmen, zumal aber bestens geeignet sein, auf Grünland verteilt und eingebracht zu werden. Dagegen wird es selbst bei arbeitssparenden Verfahren zur Kompostbehandlung zweifelhaft sein, ob es wegen der Knappheit an Arbeitskräften auf dem Berghof gelingen wird, durch nahezu ausschließliche Verlegung der Kompostbereitung auf die wachtumsarme Jahreszeit hochwertigen Stallmistkompost zu erzielen. Wenn man auch durch Abwehr von Schnee und Frost die Winterszeit voll für die Kompostbereitung nutzbar zu machen vermag, so bleibt doch die Heranschaffung der Rohstoffe schwierig. Vielleicht kann man die sommerliche Durcharbeitung des Kompostes durch gutes Eindecken des Haufens ersetzen. Aus diesen Gründen hat sich wohl die Herstellung von Stallmistkompost (wohl zu unterscheiden vom Strohkompost oder künstlichem Stalldünger) bisher nicht mehr in Grünlandwirtschaften verbreitet, so sehr er dazu durch seine Eignung für die Feinerdeversorgung der oberen Narbenschichten des Graslandes geeignet erscheint. Auf steileren Grünlandflächen werden infolge der dort vermehrten Abschwemmungsgefahr die günstigen Wirkungen recht-

zeitig verabfolgten Stallmistkompostes ganz besonders hervortreten. Gegenüber der unzureichenden Stalldüngerlagerung auf vielen Berghöfen würde die alsbaldige Verwendung eines Teils desselben im Komposthaufen beträchtliche Vorteile schaffen, zumal wo man in der Lage ist, die Stallmistkomposthaufen in der Nähe des zu düngenden Grünlandes anzulegen. Gegebenenfalls könnten auch an Ort und Stelle gesammelte Düngerfladen benutzt werden. — Kalk wird in Stallmistkompost nicht unmittelbar einzuarbeiten sein, da Gefahr zur rascher Humuszersetzung im Sommer besteht. Beim Ausstreuen werden dem größeren Anteil organischer Masse entsprechend nicht zu geringe Gewichtsmengen anzuwenden sein. Die Humuszuführung zum Grünland des Berghofes sollte — soweit möglich — stärker dem Stallmistkompost übertragen werden. Stallmistdüngung auf Grünland wäre demgegenüber vom Ausfall vergleichender Versuche abhängig zu machen, trotzdem ja auch der Stallmist auf dem Grünland seine guten Eigenschaften besitzt.

Kompost.

Mit Rücksicht auf die hohen Niederschläge der Höhengegenden wird hier wie beim Stallmist und Stallmistkompost ausreichender Regenschutz, ebenso Abwehr von Frost und Schnee erforderlich sein, um regelmäßige Winterarbeit am Komposthaufen des Berghofes zu ermöglichen. Je nach den Umständen wird eine Bedeckung mit Brettern, Steinplatten, Nadelholzzweigen und darunter Streumaterial aller Art, beiden Aufgaben gerecht werden; Stoffe allerdings, die als Einstreu geeignet sind, müssen bei der bekannten Streunot der Berghöfe, nach Erfüllung ihrer Aufgaben für den Kompost, im Stall verwendet werden. Dagegen wird der Berghof außer den anfallenden Erdmengen und Wirtschaftsabfällen, auch menschliche Auswurfstoffe, humose Erde von Stellen, wo die Entnahme unbedenklich ist, Unkräuter mit Wurzeln, u. a. für den Kompost zur Verfügung stellen. Bei der nicht selten großen Kalkarmut des Grünlandes der Hügel und Höhen wird dem Kompost soviel Kalk zuzusetzen sein, daß mindestens seine Zersetzung und Gare ausreichend sichergestellt wird. Holzasche ist besser unmittelbar zu verwenden, desgleichen Jauche. Für das Ausbringen des Kompostes sind die jahreszeitlich zu erwartenden Niederschlagsverhältnisse zu berücksichtigen. Mit einem geeigneten Gerät ist die Erdmasse in die Grasnarbe einzubringen. Steinige und an Feinerde verarmte Grünlandstücke sind, unter Umständen nach vorübergehender Abnahme der Narbe, von Steinen zu befreien, mit Komposterde gut auszuebnen und derart ertragreich zu gestalten. Grundgedanke der Kompostverwendung ist der Ersatz der obersten, fortgewaschenen Erdschicht der Grasnarbe. Diese Fort-

waschung ist im Höhengebiet in Anbetracht der hohen Niederschlagsmengen sowie der Neigung des Geländes sehr beträchtlich und wird darum häufigere und reichlichere Ergänzung der obersten Bodenschicht erforderlich machen, eine Aufgabe, welcher der Kompost allein ausreichend gerecht wird.

Mehrungsmist*).

Fallen organische Stoffe auf dem Berghof ausnahmsweise in größeren Mengen an, als sie für Streuzwecke im Stallmist verwendet werden, so können sie im Kompost nutzbar gemacht werden. Es ist auch möglich, geringere Mengen von Pflanzenabfällen in Jauche einzuweichen und zwischen den Dung zu packen. K. Entres (17) erwähnt so die Bereitung eines „Alpenkunstmistes" aus Binsen mit Fichtennadelstreu und Moosen mit Farnkräutern. Bei der bekannten Streunot der meisten Berghöfe und dem Mangel an Arbeitskräften werden solche Maßnahmen nur ausnahmsweise in Frage kommen.

Jauche.

Neben den Dauergrünlandflächen gibt man Jauche den Hackfrüchten; auch Halmfrüchte werden dafür in den Hügel- und Höhenwirtschaften herangezogen, wegen Lagergefahr sollten jedoch die Gaben nicht zu hoch bemessen werden. Der Jauchedrill erscheint für ausgesprochene Berghöfe weniger geeignet. Der Gehalt der Berghofjauche an Nährstoffen ist entsprechend den Sammlungs- und Vorratseinrichtungen äußerst schwankend, stets jedoch ist ihr Gehalt an Phosphorsäure gering (24). Die gleichmäßige Verteilung erfolgt bei trübem, feuchtem Wetter. Bei Jauchung im Winter bedarf im Höhengebiet die Gefahr des Abspülens und Abfließens vordringlicher Beachtung. Schweizer Erfahrungen warnen vor Jauche- und Güllegaben auf Schnee (vergl. P. Liechti und E. Ritter; landw. Jahrbuch d. Schweiz 24, 481, 1910).

Gülle.

Die Gülledüngung ist recht ausgesprochen eine Düngungsart des Berghofes**). Sie hat sich aus dem Allgäu weiter verbreitet, ist in behelfsmäßiger und abgewandelter Form aber schon lange manchenorts in Anwendung. Wenn auch ein Versuch, das Güllеverfahren ins Glatzer Bergland zu verpflanzen, ohne Erfolg blieb, so spricht dies nicht gegen die Brauchbarkeit des Verfahrens an sich, da ungünstige Verhältnisse vorlagen.

---

*) Diese Benennung wurde von H. Krantz geprägt.

**) Man findet flüssige Düngung auch z. B. in den niederländischen Provinzen Nord- und Südholland.

Im Allgäu erzielt man mit Gülledüngung 75—80 dz/ha Heu, gegenüber dem Reichsdurchschnitt bei 42 dz/ha. Gülle unterscheidet sich von Jauche dadurch, daß ihr Kot und zum Teil auch zerkleinerte Einstreumittel sowie reichlich Wasser zugesetzt werden. Man rechnet auf eine Großvieheinheit 5 — 6 cbm Grubenraum, sofern Kot und Harn gemeinsam verarbeitet werden. Als Einstreu dienen auch Heu von Streuwiesen, trockene Baumblätter, Waldstreu, Schneittelstreu, Farnkraut, Moos, Torfstreu oder Sägemehl. Wo mehr Stroh anfällt, kann auch dieses, zumal gehäckselt, die Einstreu bilden. Der Kot muß von langer Streu befreit werden; derart besteht die Möglichkeit, auch beträchtliche Mengen Stalldünger nebenbei zu gewinnen. L. Müller (50) bezeichnet als beste Einstreu im Güllebetrieb Torfstreu oder Torfmull, der obenauf schwimmend die Flüssigkeit bedeckt. Die Verwendung von Torfmull zur Erhaltung des Ammoniakstickstoffes der Gülle erscheint jedoch E. Truninger und F. Keller (94, 97) unwirtschaftlich, denn derartiger Gülletorf bleibt nur dann vor Verdunstungsverlusten bewahrt, wenn er in gleicher Weise wie Stallmist untergebracht wird, so daß er für Grünland ausfallen würde. Außerdem spielen die Kosten eine entscheidende Rolle.

Im Hochsommer, selbst an heißen Tagen, ausgebrachte Gülle vermag fast ganz dürr erscheinende Flächen rasch wieder zu beleben, ist sogar in diesem Falle bestes Stärkungsmittel für die Narbe. Dem Stallmist gegenüber hat sie für Grünland Vorteile insofern, als sie schneller und sicherer wirkt, flächenmäßig ausgiebiger ist und mittels Druckpumpen oder eigenen Gefälles befördert werden kann. Dieser letzte Vorteil kann so wichtig sein, daß er allein schon die Güllewirtschaft rechtfertigt (7).

Heut wird gegenüber dem früheren Dick-Güllen das Verwenden dünner Gülle mit höherem Wasserzusatz bevorzugt. Ständiges Umrühren ist schon wegen der Verschlechterung der Stalluft, falls sich die Anlage unter dem Stall befindet, unzweckmäßig, zum anderen auch insofern, als wir dadurch die Pilzhaut an der Oberfläche der Gülle zerstören, die auch vor Stickstoff-Verlusten zu schützen vermag. Reichlicher Wasserzusatz vermindert am sichersten Stickstoffverluste. Ein Gipszusatz von 5 kg je 1 000 l Gülle wirkte in den Versuchen von E. Truninger und F. Keller (96, 98) nicht wegen seines Stickstoff-Bindungsvermögens günstig. Kaserer (40) vermutet, daß Stickstoff in elementarer Form entweicht.

Die Ansicht von der besseren Wirkung der vergorenen gegenüber der unvergorenen Gülle ist zwar verbreitet, ein Beweis hierfür jedoch nie erbracht worden (94). Praktisch liegen die Verhältnisse vielfach so, daß sich Gärung bei längerer Sammlungszeit von selbst ergibt. Die Zunahme des Bakteriengehaltes während des

Vergärungsvorganges hat auf ihre Wirksamkeit keinen Einfluß. — Während des Reifens der Gülle wird der Harnstoff zu Ammoniumbikarbonat vergoren. Abgesehen von den Stickstoffverlusten dabei stellt E. Truninger (93) fest, daß der neutrale Harnstoff den meisten Pflanzen besser zusagt als das basische Ammoniumkarbonat. Bessere Wirkung frischen Harns gegenüber vergorenem erscheint besonders deutlich auf kalkarmem, saurem Boden (94).

Jahrelange einseitige Gülledüngung verändert den Pflanzenbestand sehr nachteilig. Die Leguminosen verschwinden, der physikalische und mikrobiologische Zustand des Bodens verschlechtert sich. Die Pflanzen nehmen übermäßig Kali auf; derart überdüngtes Futter soll den Tieren schaden (103).

Da Gülle wesentlich ein Kali- und Stickstoffdünger, in gewissem Umfang auch Humusdünger ist, müssen Phosphorsäure und Kalk den Grünlandflächen zusätzlich gegeben werden. J. Fischer (21) erwähnt, daß eine Reihe von Versuchen gezeigt haben, daß die Beigabe von Kali zur Gülle nicht unbeträchtliche Ertragserhöhungen auf Wiesen zur Folge haben kann. Nach A. v. Nostitz (53) zeigten trotz ausgedehnter Güllewirtschaft die im Allgäu untersuchten Böden nur mäßigen bis geringen Kaligehalt.

Bei Gegenüberstellung der Nährstoffmengen (61), die eine Ernte von 72 dz/ha Heu und Grummet dem Boden entzieht und denen, die in 600 hl/ha Gülle enthalten sind, müßte zumeist, nicht regelmäßig, das in der Gülle enthaltene Kali gemeinsam mit dem des Bodens ausreichen. Ist die Gülle sehr kalkarm, was meist der Fall ist, so vermag sie neben etwa ⅓ des Phosphorsäurebedürfnisses kaum ¼ des Kalkbedarfes zu decken, der durch die Heuernte dem Boden entzogen wurde. Kalk gebe man nie kurz vor der Begüllung, da in diesem Falle wertvoller Stickstoff verloren geht. Gülle und Kalk dürfen erst im Boden miteinander in Berührung kommen. Kalk ist aber umso notwendiger, je stärker die Güllewirtschaft betrieben wird, denn die flüssige Düngung veranlaßt zudem selbst stärkere Kalkauswaschung. Die Wirkung eines Phosphorsäuredüngers wird während des ganzen Wachstums an einem höheren Anteil der eiweißreichen Untergräser und des Klees zu erkennen sein. Abschwemmung in hängigem Gelände ist bei jeder Düngung zu vermeiden.

Die alte Dick-Güllerei bringt Förderung der Verunkrautung und wohl auch schädigende Wirkung des mit Kali übersättigten Güllefutters. Die vergorene Dickgülle ist infolge des ziemlich hohen Gehaltes an — aus Hippursäure gebildeter — Benzoesäure ein ausgesprochen saures Düngemittel. Dieser Gehalt an Benzoesäure ist bei der Güllebereitung mit Wasserzusatz ein wesentlich geringerer. Verunkrautung wird darauf zurückzuführen sein, daß

bei fehlender Ergänzungsdüngung einseitige, unvollkommene Düngung vorliegt. Dünngülle beeinflußt die botanische Zusammensetzung der Grasnarbe besser als Dick-Gülle. Zudem ist Wasser das beste Erhaltungsmittel für die wertvollen Bestandteile der Gülle. Nach Schuppli (78) soll diese Beimischung von Wasser soweit gehen, daß die Gülle geruchlos bleibt. — Während in der Regel flüssige und feste Ausscheidungen der Tiere gemeinsam mit einem erheblichen Zusatz von Wasser zu Gülle verarbeitet werden, wird als zweckmäßiger empfohlen, den Harn sofort vom Kot zu trennen und in einem besonderen Mischbehälter die vergorenen festen Ausscheidungen und Wasser dem Harn zuzusetzen (76, 78). Durch Raumersparnis — 1,5 cbm je Stück Großvieh genügen — erreicht man so erhebliche Senkung der Baukosten und Einschränkung der Stickstoffverluste durch wirksameren Luftabschluß. Die Baukosten bleiben aber immer noch erheblich.

Die Gülle fahren wir auf glatt abgemähtes bzw. abgeweidetes Land; soweit Einarbeitung möglich ist, ist sie besonders auf kalkreichem Boden auszuführen (94). Im Winter ist die Gülleerzeugung zugunsten des Mistes etwas einzuschränken, nach dem Frühjahr hin aber weitgehend wieder zu fördern, um bei Erwachen des Wachstums große Mengen verwenden zu können. Eine mittlere Gülledüngung erfordert 60 — 70 cbm je ha. Nach Guggenmos (29) und Reiser und Hoffmann (33) würden 60 cbm/ha enthalten: 102 kg N, 114 kg K_2O, 24 kg P_2O_5. Selbst bei der sorgfältigsten Ausbringung werden Stickstoffverluste eintreten, vielleicht höchstens 30%. Mit 60 cbm/ha gibt man also etwa 70 kg/ha N. Nach Reckmann (57) ist das im Durchschnitt angewandte Nährstoffverhältnis 1 : 1 : 1,5 — 2. Um ihm gerecht zu werden, müßte man mindestens 2,5 dz/ha Thomasphosphat oder einen anderen Phosphorsäuredünger zusätzlich verabreichen. Den Veränderungen des Pflanzenbestandes der Wiese entsprechend kann zeitweise Phosphorsäure- und Kalkdüngung stärker in Frage kommen, um den Rotkleewuchs zu fördern. Ausbreitung der Obergräser infolge zu reichlicher Stickstoffdüngung wird man durch häufigeren Schnitt oder besser durch Beweiden entgegentreten (95).

Ist eine Bergwirtschaft in der Lage, ausreichend Handelsdünger zu kaufen, dann darf selbst beste Güllebehandlung nicht zu einer Einschränkung des Zukaufes an Handelsstickstoff führen, wohl aber ist verstärkte Anwendung besonders von Phosphorsäure und Kalk geboten. Mit 60 cbm Gülle je ha erhält der Boden etwa 70 kg N. Auf Grund der Erfahrungen neuzeitlicher Mähweidewirtschaft ist diese Menge eine Mittelgabe, die in Anbetracht der Niederschlagsverhältnisse der Höhengebiete nicht für beste Erträge ausreicht.

Die Güllewirtschaft bleibt für leider noch allzuviele Berghöfe wirtschaftlich untragbar. Da jedoch dies Verfahren der Düngerbereitung das beste Mittel zur Verbesserung geringwertigen Grünlandes in Berglagen darstellt, wäre es unzweckmäßig, deshalb darauf zu verzichten; vielmehr erscheint dann eine behelfsmäßig angewendete Düngung mit verflüssigtem Stalldünger oft sehr angebracht. Man kann durch einfache Rinnen den Dünger auf tiefer gelegene, minderwertige Flächen leiten und diese dadurch, unter Heranziehung einer zusätzlichen Kalk-Phosphatdüngung, in brauchbares Grünland umwandeln.

Pferch.

Durch Pferchen von Schafen oder Anbinden größerer Tiere für einige Nächte an derselben Stelle kann man beim Fehlen von umzäunten Weiden den Dünger auf verbesserungsbedürftigen Stellen sammeln (91); durch Handelsdüngergaben sind die Nährstoffe zu ergänzen. Wie es nur wenig Erfolg verspricht, geringe Düngermengen auf große Flächen zu verteilen, so ist es ebenfalls schädlich, wenn sich tierische Ausscheidungen an einer Stelle anhäufen (Umgebung von Sennhüten, Ruheplätze). Gründliche Verteilung und möglichst Einarbeitung ist erforderlich (83). Zur Anweidung von schottrigen Böden empfiehlt Falke (19), durch Pferchen (ein Schaf auf 1,25 qm für etwa 6 Std.) nach vorhergegangener Ansaat einer Kleegrasmischung und Bedeckung mit Stalldünger, besser wohl mit Stallmistkompost, eine gute Narbe zu schaffen, die den Schotterbelag dicht überzieht. In den italienischen Alpen, wo in wenig zugänglichen Berglagen Schafhaltung betrieben wird, findet Verbesserung von schlechtem Grünland durch Pferchen seit längerer Zeit Anwendung (23) und kann auch zweckmäßigerweise auf anderes Vieh ausgedehnt werden*).

Gründüngung.

Die stickstoffsammelnde Wirkung der Leguminosen dürfte infolge der verkürzten Wachstumszeit in Berglagen gegenüber dem flachen Land zurücktreten. Eine gewisse Bereicherung der Böden mit Stickstoff bleibt aber wohl von dieser Seite her vorhanden, denn bis ins Hochgebirge hinauf siedeln knöllchentragende Leguminosen; vgl. K. Boresch (5).

Wenn wir unter „Gründüngung" auch die wachstumsfördernde Wirkung der zurückbleibenden Stoppel- und Wurzelmasse von Le-

*) Auch W. Swederski und E. Szafran (90) weisen einen Weg zur Verbesserung geringer Alpweiden über Pferchdüngung und behelfsmäßige Gülleanwendung.

guminosen oder Gemischen mit denselben verstehen, so ist dieselbe für den Berghof nicht ohne Bedeutung.

Als Gründüngung für Gebirgslagen im Sinne späterer Aberntung eignet sich für steinige, lehmige Sandböden mit 10—15 cm Humusschicht nach A. Seitz (81) in Westböhmen der Wundklee, dem bei einer Aussaatmenge von 15 kg/ha noch 5 kg/ha Liesch-(Timothee)gras beizumischen sind. Der Nachwuchs nach dem Schnitt stellt eine gute Gründüngung dar. Wundklee kann man auch im Frühjahr in den Winterroggen einsäen. Wegen raschen Wachtums und billigen Saatguts verdient auch der weiße Senf (25 kg/ha) im Rahmen der Gründüngung des Berghofes etwas Beachtung.

Gerade in Berglagen mit ihren hohen Niederschlagsmengen kann der Gründüngung noch insofern besondere Bedeutung zukommen, als ein mit Pflanzen bestandener Boden der Ab- und Auswaschung weniger unterliegt. Vernachlässigte und verwahrloste Böden lassen sich durch Gründüngung über die vorhandenen Stalldüngermöglichkeiten hinaus fördern (54).

Erddüngung.

Die Hängigkeit des Geländes bedingt mit der Niederschlagshöhe und anderem auf vielen Berghöfen starke Bodenabschwemmung, welche das Wiederheraufschaffen des Erdbodens fordert. Je humus- und kalkärmer, je flachgründiger das Erdreich ist, umsomehr wird diese Notwendigkeit in den Vordergrund treten. Auch heut noch ist im Schwarzwald alle zwei Jahre das „Bodenfläschen" üblich (28) und dauert oft wochenlang. Auch in Österreich bringt man bei der Bestellung der Felder Erde auf (Radeln) (32). — Zweifellos wird in gewissen Abständen ein Wiederaufbringen von Erde in Berglagen stets notwendig bleiben. Ausreichende Bodengare durch Humus und Kalk in Verbindung mit möglichst weitgehender Dauerbegrünung und vorsichtig-schonender Bearbeitung, sowie kräftigem Pflanzenwuchs durch ausreichende Nährstoffzufuhr werden die Abspülungsgefahr verringern; ebenso Zwischenschaltung von Grünlandstreifen, Gräben, Waldstücken, Stufenbau und dergleichen mehr.

Bewässerung.

Im Rahmen der Düngungsmaßnahmen auf dem Berghof ist zumal für das Grünland auch die Bewässerung zu nennen (19), wenn vom Acker abfließendes, nährstoffreiches Wasser zur Verfügung steht. Auch kalkhaltiges Bewässerungswasser kann unmittelbar als düngendes Hilfsmittel für kalkarmes Land angewendet werden. Versumpfung, Erdrutsche und andere mit dem Höhengebiet verbundene Gefahren der Bewässerung sind besonders zu meiden (45).

2. Die Handelsdünger im Berghof.

Kalk.

„Stallmist ist die erste Grundlage der Düngung, Kalk die zweite". Dieser Satz hat hervortretende Bedeutung für den Bergbauern. Der Kalkzustand des Bodens bestimmt hier vielfach Ertragsfähigkeit, Güte der Erzeugnisse und Wirtschaftlichkeit des ganzen Landbaues. Dabei tritt die Bedeutung des Kalkes als Nährstoff gegenüber seiner Wirkung als Bodendünger zurück. Infolge höherer Niederschläge, minderer Jahreswärme bei oft unzureichender Kalkversorgung liegen im Höhengebiet überwiegend saure Humusbildungen vor.

Mit Rücksicht auf mangelnde Mittel und überaus wechselnde Bodenverhältnisse der Berghöfe wird man die in der Ebene zumeist nützliche Untersuchung einzelner Felder auf ihr Kalkbedürfnis nicht ausführen, was auch die oft stark gesteigerte Streulage der Einzelstücke verhindert. Vielleicht kann man auf einzelnen, gewissermaßen als leitend anzusehenden Höfen Bodenuntersuchungen auf Kalk für ein ganzes Tal, für eine ganze Höhenlage ausführen lassen, was aber nur örtlich zu beurteilen ist.

Wichtig wäre es bei den erheblichen Gewichtsmengen einer Kalkung, dieselbe in arbeitsschwache Zeit zu verlegen; doch kommt für den Bergbauern als arbeitsschwache Zeit wesentlich der Winter in Frage, eine Düngung auf den Schnee dürfte aber auch wegen der Abspülung in geneigten Lagen nicht möglich sein. Vielfach wird die Kartoffel-Kopfdüngung, sowie die Stoppel-Kalkung für den Berghof günstig erscheinen, wenn durch bald folgende Bodenbearbeitung der Kalk mit dem Erdreich vermischt wird. — Falke (19) nimmt bei der Schilderung der Verhältnisse in Baden, Württemberg und Bayern einen jährlichen Bedarf von mindestens 4 — 5 dz/ha Ätzkalk auf den Wiesen und 2 — 2,5 dz/ha auf den Weiden an. Bei ausschließlicher Berücksichtigung der Berghöfe dürften diese Zahlen erheblich höher liegen. — Hier ist auch die Kalkung insofern von Bedeutung, als sie erst den wertvolleren Gras- und Kleesorten das Gedeihen ermöglicht (100).

Für leichte Böden ist der sehr feingemahlene kohlensaure Kalk geeigneter, doch kann die geringere Gewichtsmenge des Branntkalkes im Verhältnis zur Wirkung ihn auch hier wie auf den mittleren und schweren Böden voranstellen, sowie daß es sich bei Kalkung im Höhengebiet zunächst um Gesundungskalkung handeln wird. — Eine Kalkung auf vollständig verarmten Höhenwiesen wird oftmals erst im dritten Jahre oder gar später bei gleichzeitiger Phosphorsäure- und Kaliversorgung sichtbaren Erfolg bringen, zumal auf den kalkarmen Böden Gräser und Kräuter die Oberhand

gewonnen haben, welche vielfach Kalk sogar scheuen (25), was unter Umständen durch Einsaat geeigneter Sämereien zu ändern ist.

Verbilligung des Kalkes allein wird seine verstärkte Anwendung kaum auslösen, ebensowenig angemessene Beratung, da das Haupthindernis für den Bergbauern die Schwierigkeit der Heranschaffung ist. Man müßte also versuchen, in geeigneten, vielleicht als Beispielswirtschaften auszubauenden, günstig gelegenen Berghöfen Lagerstellen einzurichten, von denen der Bergbauer seinen Kalk bezieht, ohne daß dies den Preis belastet.

Kali.

Kalidüngung wird auf Berghöfen meist unterlassen, weil die Verwitterung genügend Kali verfügbar mache. Die Zusammensetzung der kalihaltigen Gesteine, das Klima und anderes bedingen indes, daß nur selten derart ausreichend Kali für die Pflanzen frei wird. Bodenuntersuchungen und Düngungsversuche bestätigen die Notwendigkeit einer Kalidüngung auch auf Berghöfen. Auf leichteren Böden wird man bei den hohen Niederschlagsmengen der Berghöfe die Kaligabe zur Winterung teilen, um Auswaschungsverluste zu vermeiden, zur Sommerung sie erst im Frühjahr nicht zu spät geben.

Nach Weigert und Fürst zeigte bei Stickstoff- und Phosphorsäure-Grunddüngung in höheren Lagen (102) 1925—1930 bei Zugrundelegung der Preise von 1931 sich eine Einträglichkeitsgrenze für 1 kg Reinkali bei einem Mehrertrag von 1 kg Weizen, 1,5 kg Roggen, Gerste oder Hafer, 6 kg Kartoffeln, 12 kg Rüben, 7 kg Heu.

Phosphorsäure.

In Anbetracht der Armut der Böden und Wirtschaftsdünger unserer Berghöfe an Phosphorsäure ist dieselbe für die Düngung dort besonders wichtig. Dazu hat ihre Fähigkeit, die Reife zu fördern, wegen der verkürzten Wachtumszeit hervortretende Bedeutung; dasselbe gilt wegen Förderung des Knochenaufbaues beim Vieh. Im Allgäu, dessen Böden zu 80% phosphorsäurearm sind, trat in einem ständig kränkelnden Viehbestand z. B. auch das seuchenhafte Verkalben trotz aller Gegenmaßregeln immer wieder stark auf (61) bis man schließlich der Phosphorsäuredüngung entsprechende Beachtung schenkte. Eine Vorratsdüngung mit Thomasphosphat oder anderen Phosphorsäuredüngern in wirtschaftsangemessenen Grenzen muß auch der Bergbauer anstreben. Weiter ist zu beachten, daß auf Berghöfen durch Bindung an Eisen und Tonerde die Aufnehmbarkeit der Phosphorsäure für die Kulturpflanzen vermindert wird. Damit hebt sich die Bedeutung der Kalkversor-

gung für Böden des Hügel- und Höhenlandes auch auf diesem Gebiet hervor (64). Die für Bergwirtschaften vermutlich auch wegen ihrer besonderen Beständigkeit gegen Auswaschung dort wichtige, in organischen Bindungen auftretende Phosphorsäure ist leider in ihrem Verhalten noch sehr wenig erforscht (68); ebensowenig die Wirkung einer Verbesserung der Bodenbearbeitung im Hochland (55). Ob und wieweit etwa Reihendüngung auf Berghöfen namentlich für Phosphorsäure nützlich sein könnte, um den Kulturpflanzen gegenüber dem Unkraut einen Vorsprung zu geben, ist noch gänzlich ungeprüft (65, 56, 60). — E. Truninger (Liebefeld-Bern) berichtet brieflich: „Rohphosphat darf für saure Mineralböden empfohlen werden. Die Wirkung ist zwar eine etwas langsamere als beim Thomasphosphat, aber die Rohphosphatwirkung gegenüber diesem gleicht sich mit der Zeit aus. Ein Vorteil ist der hohe Phosphorsäuregehalt beim Rohphosphat, der bei schlechten Transportverhältnissen ins Gewicht fällt." — Der Kalkgehalt des oft bevorzugten Thomasphosphats ist, gemessen am Bedürfnis des Höhenbodens, zu gering, als daß er von zusätzlicher Kalkung entbinden könnte. Ohne hier auf Gründe für oder gegen einzelne Phosphorsäuredüngemittel auf Bergwirtschaften eingehen zu wollen, sei bei dieser Gelegenheit nur empfohlen, auch nach dieser Richtung, somit auch für Super- und Rhenaniaphosphat usw. Versuche auszuführen.

Stickstoff.

Es wäre dringend nötig, die Erzeugungswerte für 1 kg Stickstoff auf Berghöfen gegenüber den bekannten entsprechenden Zahlen der Niederungen festzustellen, auf die auch H. Kaserer (39) noch zurückgreifen muß, um angenäherte Anschauungen über die Wirtschaftlichkeit dieses starken Förderungsmittels für den Bergbauern äußern zu können.

Zunächst wird nicht zu hoch gelegenes Grünland aber in der Regel Stickstoffdüngung bedürfen. Mit Rücksicht auf seinen zumeist stickstoffreicheren Stalldünger wird der Berghof Handelsstickstoff unter Umständen weniger stark benötigen. Infolge der hohen Niederschläge und des meist feinerdearmen Bodens werden Auswaschungsverluste besonders zu verhüten sein, so etwa durch Bevorzugung geeigneter Handelsstickstofformen.

Misch- und Volldünger.

Der Bergbauer, der nicht recht mit der Anwendung der Handelsdüngemittel vertraut ist, wird gut tun, Misch- bzw. Volldünger anzuwenden und daneben auf ausreichende Kalkung und Versorgung des Bodens mit Humus bedacht zu sein; sonst kann bei

erhöhten Heranschaffungsschwierigkeiten die Ausnutzung höchster Konzentration von Handelsdüngemitteln, wie etwa im Harnstoff oder Nitrophoska, von Bedeutung sein.

Misch- und Volldünger bringen Vereinfachung der Düngungsmaßnahmen und Ersparnis an Arbeit; darüber hinaus bieten sie Vorteile insofern, als die eigene Mischarbeit des Bauern weniger gründlich ist und schwerwiegende Fehler durch einseitige Düngung verhütet werden. Für den Bauern, der den Nährstoffgehalt seines Landes durch Bodenuntersuchung kennt, über den Bedarf seiner Kulturpflanzen unterrichtet ist und genügend Arbeitskräfte besitzt, ist der Einfachdünger oft erfolgversprechender; aber für den Bergbauern wird dies noch seltener zutreffen, als für den deutschen Landmann der Ebene.

Die Mischdünger Stickstoffkalkphosphat oder Ammoniaksuperphosphat wird man auf Berghöfen einsetzen, wo die Böden von Natur so kalireich sind, so daß sie mit dem Kali der Wirtschaftsdünger auskommen — dies werden auch die mit Gülle überdüngten Flächen sein — oder, wo auf armen Böden der Kaligehalt so gering ist, daß man weit mehr Kali zugeben muß als etwa im Nitrophoska enthalten ist.

Unentbehrlich sind Misch- und Volldünger zumal auch für den Grünlandwirt in den Höhengebieten. Für die Höhenwiesen und Almen, die selten ausreichend mit Wirtschaftsdünger versorgt werden, kann Nitrophoska wichtig sein, soweit die wirtschaftlichen Bedingungen seine Anwendung zulassen. Die innige und gleichmäßige Koppelung der Nährstoffe im Volldünger zeigt insofern Bedeutung, als bei der kurzen Wachtumszeit eine besonders rasch eintretende Dünger-Vollwirkung wichtig ist, Anreicherung mit Düngesalzen von langer Hand her aber wegen der Auswaschung auf Berghöfen Bedenken findet.

3. Ortsübliche Düngung in deutschen Berghöfen.*)

a) Ostmark.

Die deutsche Ostmark ist zu drei Vierteilen Gebirgsland. Es fallen von der Gesamtfläche (74) auf

Tiefland	2,6%	Bergland	16,3%
Niederungen	5,8%	Höheres Mittelgebirge	16,9%
Hügelland	18,4%	Hochland	40,0%

*) Die Angaben verdanke ich Einzelerhebungen bei Bergbauern und verschiedenen Dienststellen des Reichsnährstandes sowie Beratungsstellen der Düngerindustrie, wofür auch hier bestens gedankt sei.

Grasland und Wald nehmen für sich die größte Fläche in Anspruch (10). Im Höhengebiet ist entsprechend dem Vorherrschen der Betriebe bis 50 ha Größe die maßgebende Wirtschaftsform der Familienbetrieb, und nur dieser kann sich unter den gegebenen Verhältnissen behaupten. Auf Grund der Betriebsprüfung von 1930 hat z. B. Osttirol 3 185 Höfe, die zusammen nur 922 Mägde und 706 Knechte beschäftigten (11). H. Kaserer (39) stellt fest, daß die österreichische Landwirtschaft zu einem sehr erheblichen Teil aus eigener Scholle schöpft und den im eigenen Betriebe gewonnenen Wirtschaftsdüngemitteln den Ertrag verdankt. Hinsichtlich der Zufuhr von Nährstoffen ist demnach dieses Land noch entwicklungsfähig. Der Gesamtumfang dieser noch ungenutzten Erzeugungsmöglichkeiten ergibt sich daraus, daß in der Ostmark auf 100 Einwohner 65 ha landwirtschaftliche Nutzfläche entfallen, im alten Reichsgebiet dagegen nur 43 ha, wobei die österreichische Landwirtschaft den Nahrungsmittelbedarf nur zu 76% befriedigen konnte, gegen 81% Selbstversorgung im Altreich.

Durchschnittliche Hektarerträge (dz/ha) vom Jahre 1936 (16)

	Österreich	Bayern	Reichsdurchsch.
Weizen	15,1	18,7	21,2
Roggen	12,7	15,9	16,4
Gerste	17,0	18,1	20,8
Hafer	14,8	16,5	20,2
Kartoffeln	112,8	142,1	165,9
Zuckerrüben	241,7	338,5	311,2

Nach H. Schöhl (74) ist die Versorgung des Bodens mit Stallmist auf die Einheit der landwirtschaftlichen Nutzfläche bezogen geringer als im übrigen Deutschland und keineswegs befriedigend. Es werden auch durch Austreiben auf schlecht gepflegte Grünlandflächen große Mengen organischen Düngers einer geordneten Düngerwirtschaft entzogen. Schätzungsweise haben 60—70% der bäuerlichen Wirtschaften nur mangelhafte, oft keine Düngerstätte (16), dazu kommt einseitige, unzweckmäßige Benutzung der Wirtschaftsdüngemittel. H. Albrecht (2) berichtet über Bodenuntersuchungen, die auf einer Anzahl Almweiden durchgeführt im allgemeinen übergroßen Mangel an Phosphorsäure und Kalk zeigten. Stickstoff lag genügend bis reichlich vor, jedoch fast überall in organisch gebundener Form. Selbst das Erdreich auf Kalkformation wies selten den zu erwartenden reichlicheren Kalkgehalt auf, vielmehr sogar hier teilweise ausgesprochen saure Böden.

Die äußerst schwache Handelsdüngeranwendung ist weiter auffällig (74):

kg/ha bezogen auf die düngungsfähige Fläche

	Österreich	Altreich	Österreich	Altreich	Österreich	Altreich
	N		P_2O_5		K_2O	
1922	0,3	—	1,1	—	1,8	—
1928	1,6	13,3	6,3	17,7	2,7	24,0
1930	1,6	14,1	5,1	18,6	2,3	26,6
1932	1,5	11,1	3,8	13,4	2,1	13,0
1934	2,1	13,1	3,8	15,7	3,5	24,4
1936	1,7	17,1	4,7	22,1	2,9	32,8
1937	1,5	19,8	—	—	2,0	32,7

	N	P_2O_5	K_2O
Niederösterreich (16) (stärkerer Zuckerrübenbau)	3,6	6,5	5,7
Oberösterreich	1,8	3,7	2,7
Steiermark	0,5	2,0	1,2
Kärnten	0,4	1,6	1,0
Tirol	1,0	4,0	1,3
Salzburg	0,6	5,4	2,2
Vorarlberg	1,6	8,9	2,6

Nach E. Hauer (31) werden dem Boden der Ostmark durch Ernte (1934) und gering angesetzte Versickerung 2,2 Millionen Doppelzentner K_2O entzogen, durch organische Düngung und Kalidüngesalze nur 1,4 Millionen zugeführt. Rund 35% des dem Boden entnommenen Kalis ist nur durch den Bodenvorrat gedeckt. Nach H. Kaserer (38) nehmen Wiesen und Weiden sogar 65% ihres allgemeinen Nährstoffbedarfes aus der Bodenkraft, und die noch am meisten gedüngten Hackfrüchte 45%.

Ramsauer (58) gibt für salzburgische Böden an, daß 92% in erheblichem Maße phosphorsäurebedürftig und 91% kalibedürftig sind. Von den 1,3 Millionen Hektar ostmärkischer Almen, rund 30,7% der landwirtschaftlich genutzten Fläche, ist der Anteil sehr gering in Ober- und Niederdonau, beträgt 30% in Steiermark, 48% in Kärnten, 72% in Vorarlberg und in Tirol sogar 80% (70). Die Hauptschwierigkeit für die Verbesserung dieser Almböden liegt in ihrer schweren Erreichbarkeit. Sie sind in der Regel mit Stickstoff etwas angereichert, mit Kali halbwegs versorgt, es fehlt meist völlig an Kalk und Phosphorsäure (20).

Oberdonau.

Im Bezirk Schlägl z. B. nimmt der Ackerbau noch nahezu 40% der Bodenfläche ein, Grünland und Wald zu etwa gleichen Teilen die restlichen 60%. Auf dem Acker steht der Roggen mit 33% an der Spitze vor dem Hafer mit 28%. Der meist sandige Lehmboden ist ausgesprochen kalkarm. Die wenigen Weiden erhalten dieselbe Düngung wie Wiesenflächen: alle 4 — 6 Jahre etwa 200 dz/ha Stallmist, alle 3 — 4 Jahre 200 hl Jauche, darüber hinaus ungefähr alle 10 Jahre 3 dz/ha Ätzkalk und 2 dz/ha Thomasphosphat. Im Kleinbetrieb sind die Düngergaben etwas höher. Die Düngung des Grünlandes im fortschrittlicheren Betrieb erfolgt in dreijährigem Kreislauf mit etwa 50% höheren Gaben, wobei neben Thomasphosphat auch die gleiche Menge Kalisalz verabreicht wird und die Kalkgabe etwa die dreifache ist. — Nur die Hackfrucht erhält schwache Volldüngung: 300 dz/ha Stallmist, 300 hl Jauche, 1 dz/ha Kalksalpeter, 2 dz/ha Thomasphosphat und 2 dz/ha 40%iges Kalisalz. Der folgende Roggen steht in mittlerer Stallmistgabe, der Hafer in 2 dz/ha Kalkstickstoff. Ihm folgt in der Regel Klee mit 5 dz/ha Ätzkalk und 3 dz/ha Thomasphosphat; Roggen nach Klee bekommt zumeist keinerlei Düngung und der ihm folgende Hafer 200 — 250 dz/ha Stallmist sowie 2 dz/ha Kalkstickstoff. Nach diesem Hafer folgt Hackfrucht. Ein erheblicher Teil der Betriebe beschränkt sich jedoch bei der Düngung des Ackers auf geringe Gaben Stallmist und Kalkstickstoff.

Im Bezirk Schlierbach baut man vielfach Halmfrucht nur zur Selbstversorgung. Die Weiden, auch hier im allgemeinen selten, erhalten etwa alle 2 — 3 Jahre Jauchedüngung (300 hl/ha, zur Hälfte mit Wasser verdünnt) sowie 2 dz/ha Thomasphosphat. Auf den Wiesen kommt, neben alle 5 — 6 Jahre verabfolgten 300 dz/ha Stallmist und alle 2 — 3 Jahre 300 hl Jauche, Handelsdünger nur selten zur Anwendung, günstigenfalls alle 3 — 4 Jahre 2 — 3 dz/ha Thomasphosphat.

In weiter entwickelten Ortschaften werden auf Weiden neben sorgfältiger Fladenverteilung jährlich 600 — 1 000 hl/ha Dünngülle und 1 — 2 dz/ha Thomasphosphat geboten. Meist erhalten Almen außer den Ausscheidungen des Weideviehes keine Düngung. Nur der Almanger, der Heunutzung dienend, ist vielfach mit Stallmist überdüngt. Im Feldfutterbau erhält der vorherrschende Rotklee häufig noch Stallmist oder 2 dz/ha Thomasphosphat und Kali. Gut bewirtschaftete Höfe bauen bereits Zwischenfrüchte mit einer Düngung von 1 dz/ha Kalksalpeter, 2 dz/ha eines Phosphorsäuredüngers und Kali. — Während auf zahlreichen Höfen Wirtschaftsdüngung (200 — 300 dz/ha Stallmist außer zu Hafer und 150 hl/Jauche zu Futterrüben) die alleinige Düngung auf dem

Ackerland darstellt, hat der fortschrittlichere Betrieb vielfach ergänzende Handelsdüngung eingeführt und gibt Stallmist lediglich zu Roggen und Hackfrucht (300 dz/ha). Dort erhalten Kartoffeln neben Stallmist 1 dz/ha schwefelsaures Ammoniak und 2 dz/ha schwefelsaure Kalimagnesia; Futterrüben 300 dz/ha Stallmist, 100 hl Jauche und 1,5 dz/ha 40%iges Kalisalz. Soweit Silomais gebaut wird, steht dieser in etwa 300 dz/ha Stallmist. Durchschnittliche Handelsdüngergaben zu Getreide: Roggen 2 dz/ha Thomasphosphat und gleichviel Kali, Weizen außerdem im Frühjahr 1,5 dz/ha Kalk- oder Leunasalpeter als Kopfdünger; Gerste 2 dz/ha Kalkammonsalpeter, 2 dz/ha Kalisalz und 1,5 — 2 dz/ha Thomasphosphat; Hafer 2 dz/ha Kalkstickstoff, 2,5 dz/ha Kalisalz und 1,5 — 2 dz/ha Thomasphosphat. Die Zahl der Höfe mit derartigem Handelsdüngeraufwand ist nur gering.

In den Bezirken Gmunden, Ischl und Mondsee finden wir Egartwirtschaft, zum Teil auch reine Graslandwirtschaft. Die Wiesen werden fast ausschließlich mit durch Laub- und Schneittelstreu gewonnenem Stallmist gedüngt (300 — 400 dz/ha).

Teilweise üblich sind geringe Thomasphosphat- und Kaligaben, denen in den meisten Fällen jede Planmäßigkeit fehlt. In neuester Zeit beginnt sich verschiedentlich Stickstoffdüngung einzuführen, unter Bevorzugung von Kalkstickstoff und den Salpeterarten. Stärkere Handelsdüngeranwendung ist auf wenige Wirtschaften in günstiger Absatzlage beschränkt. Außer den Almen sind nur sehr wenig Weideflächen vorhanden, die zumeist mit wenig sorgfältig ausgebrachtem und verteiltem Stallmist gedüngt werden. Der entwickeltere Betrieb kennzeichnet seine Fortschrittlichkeit in erster Linie durch sachgemäße Sammlung und Pflege des Wirtschaftsdüngers. In einigen Gebieten hat bereits die Güllerei Eingang gefunden. Auch wo man eine verbesserte Dreifelderwirtschaft findet, beschränkt sich die Düngung fast stets auf Wirtschaftsdünger.

Niederdonau.

Im Bezirk Zwettl betreiben Bauernhöfe bei 800 m Höhenlage und 800 mm Regenmenge auf Urgesteinsböden zumeist Dreifelderwirtschaft neben viel Dauergrünlandfläche, Wiesen, die keine Düngung erhalten. Vereinzelt werden geringe Mengen Thomasphosphat und Jauche verwendet, nur auf einigen neuzeitlich wirtschaftenden Höfen ist in dreijährigem Abstand eine Stallmistgabe neben Kalk, Thomasphosphat und Kompost üblich; dort erhält die Weide auch bereits Gülle, Rotkleegras 10 dz/ha Branntkalk, Hafer-Peluschkengemenge 4 dz/ha Phosphorsäuredünger. Stallmist gibt man zu Roggen und Kartoffeln (300 — 400 dz/ha), gelegentlich auch zu Wiesen (200 — 250 dz/ha). Stickstoffdüngung auf dem

Acker, insbesondere zu Hafer, mit Kalkstickstoff oder Kalkammonsalpeter (1 dz/ha) ist vereinzelt üblich. Die Weiterentwicklung eines Hofes äußert sich zumeist durch bessere Kalkversorgung des Bodens in diesem ausgesprochen kalkarmen Gebiet. Kali wird nicht verwendet.

Steiermark.

In der nordöstlichen Steiermark wirtschaftet der Bergbauer fast gänzlich ohne Handelsdünger. In den obersteirischen Tälern und im steirischen Ennstal ist dagegen bei günstigeren Verkehrsverhältnissen eine Höherspannung der Wirtschaft zu bemerken. — Einen kennzeichenden Bergbauernhof der Fischbacher Alpen kann man sich garnicht unentwickelt genug vorstellen. Bei bis 1 200 m Höhenlage und jährlichen Niederschlagsmengen von 900—1000 mm finden wir auf humusarmen Urgesteinsverwitterungsböden eine ausgesprochene, wenn auch stark obenhin ausgeführte, ungeregelte Egartwirtschaft, als Wirtschaftsdünger fast ausschließlich Tiefstallmist mit Nadeleinstreu. Dauergrünland erhält — wenn überhaupt — in Abständen von 7 — 8 Jahren Stallmist. Kompost fehlt. Die „Hutweiden" drohen vielfach zu verwäldern, da sie verhungern und durch Mangel an Arbeitskräften auch verwahrlosen. Sehr oft, bei Waldweidenutzung, geht der Dünger der Tiere verloren. Auf den Almen sind nur ausnahmsweise Stallungen und Arbeitskräfte zur Düngersammlung und zweckentsprechenden Verwendung vorhanden. Der Acker wird meist in 4 Jahren dreimal zu Getreide mit Stallmist versehen, bei 7—8 Jahren Umtrieb. Auf Winterung, die nur nach dem Umbruch gebaut werden kann, folgt zwei- bis dreimal Sommerung. Hackfrüchte, nur im „Krautgarten" gebaut, erhalten alljährlich etwa 400 — 500 dz/ha Stallmist.

Nur wenig Berghöfe heben sich von diesen Verhältnissen zunächst durch neuzeitlichere Gewinnung und Behandlung der Wirtschaftsdünger ab. Auch Güllebereitung ist teilweise eingeführt. In dreijährigem Umtrieb erhalten Wiesen 300 — 400 dz/ha Kompost, 5 dz/ha Thomasphosphat und nur die dem Hofe naheliegenden Flächen Jauche, gegebenenfalls mehrmals im Jahre. Wenn sich auch begüllbare Weiden nur selten finden — die in der Nähe des Hofes sind in der Regel zu steil — so sucht man doch in zweijährigem Wechsel die Weiden mit 3 dz/ha Thomasphosphat oder Nitrophoska und Jauche oder Gülle zu versorgen. Düngung innerhalb des Egartkreislaufes: Winterroggen: 300 dz/ha Stallmist und etwa 3 dz/ha eines Phosphorsäuredüngemittels — mit Vorliebe 25% iges gedämpftes Knochenmehl. Hafer: 1,5 dz/ha Kalkstickstoff; Kartoffeln oder auch Gemenge: 400 dz/ha Stallmist; Som-

mergetreide mit Kleegraseinsaat: 6 dz/ha Thomasphosphat und 1,5 dz/ha 40% iges Kalisalz; es folgt 2 — 3 jähriges Kleegras, im ersten Jahre ohne Düngung, im zweiten Jahre, soweit möglich, Jauche. Höfe aber, die so düngen, sind in den eigentlichen Berglagen eine Ausnahme,denn es fehlt dem Bergbauern selbst oft am Notwendigsten. Nur durch stärksten Waldstreuraubbau wird dann eine armselige Düngung aufrecht erhalten.

Kreisbauernschaft Liezen teilt über die Düngung in ihrem Bezirk mit:

Bei den Berghöfen in 700 — 900 m Höhe — durchschnittliche Regenmenge etwa 1000 mm — ist auf Urgesteins- und Kalkböden mit seichter bis sehr seichter Ackerkrume die alte Egartwirtschaft mit geringer Ackernutzung weit verbreitet. In fortgeschrittenen Betrieben tritt dabei der Kartoffelbau etwas stärker hervor, und künstliche Ansaat des Grünlandes hat die Selbstberasung verdrängt. Auf weniger entwickelten Höfen besteht die Düngung lediglich in Stallmist zu Wiesen, Getreide und Hackfrüchten. Soweit dann noch Dung zur Verfügung steht, erhalten ihn die Weiden. Selten ist in derartigen Wirtschaften geringe Thomasphosphatdüngung auf den Wiesen eingeführt. Da auf den Almen in der Regel sachgemäße Düngeransammlung und Pflege fehlen, ist auch dort die Düngung höchst mangelhaft. — Besser entwickelte Betriebe bedienen sich planmäßiger Wechseldüngung zwischen Wirtschafts- und Handelsdünger. Wiesen: Stallmist, Kompost und 4 dz/ha Thomasphosphat oder Superphosphat mit 2 dz/ha 40% igem Kalisalz, vereinzelt sogar Handelsstickstoff; Weiden: im Spätherbst Dickgülle, im Sommer Dünngülle mit entsprechender Ergänzungsdüngung. Man ist bestrebt, auch den Almen möglichst Stallmist oder Gülle zu geben, während Handelsdüngergaben nur bei günstiger Verkehrslage in Betracht kommen; bei vereinzeltem Feldfutterbau erhält Wickenmischling (150 kg Wicken, 100 kg Hafer, die halbe Hafermenge wird teilweise durch Sommerroggen ersetzt) 3 dz/ha Superphosphat und 1,5 — 2 dz/ha 40% iges Kalisalz; Getreidemischling (200 kg Hafer, Sommerroggen und Gerste in verschiedenem Verhältnis) Stallmist oder Handelsstickstoff neben Superphosphat und Kali. Bei Getreidebau gibt man auf besseren Böden nur Handelsdünger, auf mageren zusätzlich Stallmist. Nach schlechter Überwinterung findet vereinzelt etwas Handelsstickstoff Anwendung. Hackfrüchte erhalten Stallmist und etwa 2 dz/ha 40% iges Kalisalz, Rüben auch Stickstoff als Kopfdünger.

In der Südwestecke der Steiermark liegen die Gemeinden Soboth, Rothwein, Laaken und St. Lorenzen. In 700 — 1 100 m Höhe muß fast jeder Hof im Steilgelände nach Sonnenlage und Bodenart verschiedene Fruchtfolgen anwenden, etwa unter dem

Hof ständigen Hafer- und Winterroggenwechselbau, über dem Hof Weizen mit Kartoffeln und Klee; dazu Gunstschläge mit Mais-Weizenfolgen und rauhere, auf lockerem, flachem Boden mit Hafer, Roggen und „wildem Rasen" (Naturegart) (71). Die Düngung ist unentwickelt wie in anderen Teilen der Steiermark.

F. Fahringer (18) schildert die bäuerlichen Verhältnisse im Gebiet Ramsau (Obersteiermark) für verhältnismäßig günstig gelegene Berghöfe: 1. Winterroggen (Stallmistdüngung); 2. Hafer oder Roggen (ungedüngt); 3. Sommerweizen (Stallmist); 4. bis 7. Jahr Egartwiese. Meist wird in die zweite Sommerung Klee oder Kleegras eingesät. Durchschnitts-Hektarerträge: Winterroggen 8,2 dz (Aussaat 1,7 — 2,8 dz), Weizen 5,7 dz (Aussaat 1,6 — 2,8 dz), Gerste 7 dz und Hafer 8,7 dz. Stalldünger wird vielfach in großen Haufen auf dem Felde gesammelt. Der weit verbreitete Tiefstall gewährt keine gesonderte Jauchedüngung, und sonst mangelt es zumeist an dem erforderlichen Sammelraum. Die Verwendung von Handelsdünger (Thomasphosphat und Kali) bleibt auf wenige Höfe beschränkt.

Kärnten.

Auf Nährstoff- und Ertragsverhältnisse hat K. Boresch (5) einen Berghof des Mölltales (1500 m Höhe) untersucht: Dieser verwendet wie die anderen Gebirgswirtschaften Kärntens ausschließlich Stallmist und Jauche zur Düngung. Einstreu: Sägespäne und Lärchennadeln. Soweit auf Almen Dung gesammelt wird, schleift man ihn im Winter gefroren zum Gehöft. Die Jauche wird unvergüllt an Regentagen auf die Felder gefahren. Nicht selten gelangen alle in der Wirtschaft anfallenden Düngestoffe auf den Acker. In die umgebrochene Egartwiese wird Hafer oder Weizen ohne Düngung eingesät, im zweiten Jahre folgt Sommergerste mit starker Stallmistdüngung, die auch noch dem folgenden Sommerroggen genügen muß. Die nun durch Naturberasung sich bildende Wiese bleibt 4 — 5 Jahre liegen. An Stelle des Roggens werden auch Kartoffeln in Stallmist 4 — 5 Jahre angebaut, denen dann Grasland folgt. In der erwähnten Bergwirtschaft zeigte sich von dem überreich mit Stallmist versorgten Kartoffelacker ein ständiger Abfall der Nährstoffe (nach Neubauer) über das Roggenfeld und die Egart zur Dauerwiese. — Äußerst wenige Bergbauern verwenden geringe Mengen Thomasphosphat und neuerdings auch Nitrophoska. Die Schwierigkeiten der Heranschaffung sind erhebliche. Infolge der Senkung der Handelsdüngerpreise ist eine etwas verstärkte Anwendung festzustellen, erstreckt sich jedoch überwiegend auf Talbetriebe.

Salzburg.

Wir finden Berghöfe bis 1 000 m Höhe bei 1 300 mm Niederschlagsmenge. Auf der zurücktretenden Ackerfläche wird zu 80% Roggen und Hafer zu gleichen Teilen gebaut, 10% Kartoffeln und 10% Rüben. Bei der Mehrzahl der Höfe besteht die Düngung von Grün- wie Ackerland aus Stallmist, dazu, soweit Sammelanlagen vorhanden sind, auch aus Jauche, selten finden Thomasphosphat und Kainit Verwendung, und nur in wenigen fortschrittlichen Betrieben schenkt man Kalkstickstoff, Ammoniak, Superphosphat und Kalisalz Beachtung. Die Düngungsverhältnisse auf den Almen entsprechen denen der anderen Höhengebiete. Verbesserung der hier wie sonst in der Ostmark zu findenden sogenannten Buckelwiesen wäre durch Ausreuten von Gestrüpp und Handelsdüngergaben anzustreben. Man hat nach dieser Richtung bereits gute Erfolge erzielt.

Tirol.

Bezirk Kitzbühel ist ausgesprochenes Gebiet der Egartwirtschaft (Höhenlage der Bauernhöfe bis zu 1 400 m, Regenmenge 1 500 mm). Wiesenflächen erhalten mittlere bis kleine Stallmistgaben, Weiden werden kaum mit Stallmist und noch seltener mit Jauche versehen. Auf den Almen anfallender Dünger wird nach dem Abtrieb mit Wasser vermischt ausgefahren oder ausgetragen. Die Stallmistdüngung von ein Viertel bis ein Sechstel der vorhandenen Egartfläche erfolgt bei der Frühjahrsackerung. Auch in fortentwickelten Wirtschaften kann kaum von einer geregelten Versorgung mit Handelsdünger gesprochen werden. Die Bergbauern beschränken sich aus Geldmangel auf gelegentliche schwache Gaben Thomasphosphat und Kali auf Acker wie Grünland.

Im Bezirk Innsbruck weisen bei verbreiteter Kleegraswirtschaft manche Berghöfe einen Überschuß an Wirtschaftsdünger auf, den sie vielfach höchst unwirtschaftlich verwenden, der Jauche keine Beachtung schenkend; andere versorgen Getreide, Hackfrucht und Wiese ziemlich gleichmäßig mit Stallmist, während es auch solche gibt, wo Hackfrucht die stärksten Stallmistgaben erhält, Getreide und Wiese sich in den Rest teilen und auch die Jauche sorgfältig genutzt wird. Die ersten Ansätze zur Handelsdüngung beim Bergbauern erfolgen als Kopfdüngung bei schwacher Winterung, als Wiesendüngung bei Mangel an Stallmist und als Kalkung bei sauren Wiesen.

In fortgeschrittenen Berghöfen dieses Bezirkes erhält zur Einsaat einer Egartwiese die Deckfrucht starke Stallmistgabe und 2 dz/ha Thomasphosphat. Es folgt auf der neuen Wiese dann im Herbst Stallmist (120 dz/ha), nach der Heunutzung Jauche mit

Superphosphat (200 kg in 200 hl Jauche), im folgenden Jahre Nitrophoska-Volldüngung und im nächsten wieder Stallmist; in Abständen von 5 Jahren Kalkung. Entfernter liegende Flächen erhalten Stallmist im Spätwinter unter Benutzung des Schlittens. Auf Weiden wird der anfallende Kot der Tiere sorgfältig verteilt, auf Almflächen beginnt sich Gülledüngung einzuführen. — Kleegras, Klee, Luzerne und Luzernegras erhalten, sofern sie einer gedüngten Vorfrucht folgen, keinen Stallmist, jedoch zumeist 6 dz/ha Thomasphosphat, in den folgenden Jahren wechselnd Stallmist und Nitrophoska oder eine Kaliphosphatdüngung. Futterrüben stehen in Stallmist und Jauche-Kopfdüngung. Winterung erhält nur dann keinen Stallmist, wenn die Vorfrucht ausreichend damit gedüngt wurde, darüber hinaus im Frühjahr bei schlecht stehender Saat Kopfdüngung mit 1 dz/ha Kalk- oder Natronsalpeter. Kalkstickstoffdüngung unter gleichzeitiger Unkrautbekämpfung erfolgt häufiger bei nicht immer glücklich gewähltem Zeitpunkt; oft ersetzt auch Jauche eine Kopfdüngung mit Handelsstickstoff. Im Herbst vor der Saat gibt man 1,5 — 2 dz/ha Thomasphosphat. Auch Sommerung steht in Stallmist, soweit nicht die Vorfrucht diesen erhielt; darüber hinaus sind Kalkstickstoff- und Superphosphatgaben üblich (1,2 — 1,5 dz/ha). Kartoffeln erhalten bei starker Stallmistdüngung 1,5 — 2 dz/ha Superphosphat, dazu 40 %iges Kalisalz; bei schwacher Stallmistgabe noch 0,8 — 1 dz/ha Nitrophoska beim Auslegen und beim Auflaufen. — Solche Düngung erfolgt nur auf wenigen Berghöfen, die Mehrzahl verwendet lediglich Wirtschaftsdünger oder weit geringere, unvollständige Handelsdüngergaben. Planmäßige Kalidüngung hält man für überflüssig. Unter „starken" Stallmistgaben versteht man vielfach nur 150 — 200 dz/ha.

In der Kreisbauernschaft Reutte ist auf sandigem Lehm, auch teilweise humosen Böden in 1 500 m Höhe bei 1 200 mm Regenmenge die ortsübliche Düngung vollkommen einseitig mit Stallmist und Jauche. Mit Ahorn- und Buchenlaubeinstreu, zuweilen kurz geschnittenen Tannen- und Fichtenreisern gewinnt man speckigen Mist. Gute Sammelanlagen, zumal für Jauche, fehlen fast ganz, dazu kommt starke Verunkrautung. Der Bauern, welche unter Verwendung von Thomasphosphat, Kali und Kalk eine einseitige Stallmistdüngung vermeiden, sind äußerst wenig; Volldüngergaben höchst selten. Wo bereits Güllewirtschaft Eingang fand, mangelt es in der Regel an Ergänzungsdüngung.

Kreisbauernschaft Imst zeigt Tallagen mit Höfen bis 900 m Höhenlage und 900 mm Jahresniederschlag auf lehmigen Sand bis sandigen Lehm. Wiesen erhalten jedes zweite Jahr 200 dz/ha Stallmist im Herbst und 1,5 — 2 dz/ha Superphosphat im Frühjahr, oder die gleiche Menge Thomasphosphat im Herbst. Der Kalkung wird

zu wenig Beachtung geschenkt. Weiden und Almen werden selten, dann auch nur schwach gedüngt. Die Düngung der wenigen Kleeschläge erfolgt mit 2 dz/ha Thomasphosphat. Kartoffeln erhalten im Frühjahr 200 dz/ha Stallmist, teilweise zusätzlich Jauche und 1,5 — 2 dz/ha schwefelsaures Ammoniak. Kalidüngung ist außerordentlich selten. Getreide steht in der Regel nicht in Stallmist, bei schlechter Überwinterung wird aber im Frühjahr 0,75 — 1 dz/ha schwefelsaures Ammoniak oder 1,5 dz/ha Nitrophoska gegeben. Phosphorsäuredüngung zu Getreide findet wenig Beachtung.

In Hochlagen (bis 1 300 m) steigt das Grünland der Berghöfe bis 90% der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Günstig gelegene Wiesen düngt man jährlich mit 200 dz/ha Stallmist, 1,5 — 2 dz/ha Superphosphat im Frühjahr oder Thomasphosphat im Herbst. Da das Heu von den Bergwiesen zu Tal gebracht, verfüttert und der Dünger im Tal verwendet wird, findet sich dadurch Überdüngung. Weiden und Almen werden in der Regel nicht gedüngt. Hackfrucht und Getreide erhalten nur Stallmist.

Kreisbauernschaft Landeck (Inn-, Paznaun- und Kaunsertal) zeigt ausgesprochene Graswirtschaft (Höhenlage bis 1400 m, Regenmenge 1 000 mm). Die Düngung in den weniger entwickelten Berghöfen beschränkt sich auf Stallmist, Jauche und gelegentlich auch schwache Gaben von Thomasphosphat oder Superphosphat. Galtwiesen (einmähdig) und Almen werden nicht gedüngt. Nur der heugenutzte Almanger erhält Stallmist. Im Feldfutterbau werden kleine Flächen Luzerne gebaut, die zum Teil mit Stallmist und geringen Gaben Thomas- oder Superphosphat gedüngt werden. Auf dem Acker kommt allein Stallmist zur Anwendung.

Ein fortschrittlicher Betrieb ergänzt die Stallmist- und Jauchegabe auf den Wiesen durch 4 — 8 dz/ha Thomasphosphat. Bei frühzeitigem Schnitt ermöglichen 3 dz/ha Nitrophoska sogar dritte Mahd. Auf günstigem Gelände sucht man geringwertige Bergwiesen durch Begüllung zweimähdig zu machen. Auch auf diesen mit mehr Aufwand wirtschaftenden Höfen finden wir nur ganz vereinzelt auf den Almen zweckmäßige Stallungen und Düngerwirtschaft. Vorteilhaft erweist sich auf den stark stickstoffgedüngten Böden Superphosphatdüngung, von dem 3 — 5 dz/ha gegeben werden. Auch Nitrophoska (2 dz/ha) wird vereinzelt verwendet. Kartoffeln und Rüben erhalten im besser wirtschaftenden Hof oftmals neben starker Stallmist- und Jauchedüngung noch 2 — 3 dz/ha schwefelsaures Ammoniak.

Vorarlberg.

Selbst in Talbezirken übertreffen Wiesen und Weiden die Ackerfläche um's Doppelte (46). Im Südosten ist Gülledüngung

nicht bekannt, wir finden trotzdem stark verunkrautete Talwiesen, da hohe Viehzahl und Einstreumangel außerordentlich kot- und harnreichen Mist bedingen. Der östliche Talhang des Rheins zeigt alte Gärgülledüngung, die mit Stalldüngergaben wechselt oder durch diese ergänzt wird. Da zeitweise das meiste Vieh auf Almen kommt, ist ganzjährige Güllewirtschaft schwer möglich. Sparsame Sammlung von Harn und Kot in zweckmäßigen Düngerstätten hat sich weitgehend ausgedehnt, flüssige Düngung ist verbreitet, zumeist wird aber Jauche gefahren (500 — 700 hl/ha).

Das österreich-bayrische Grenzland ist das eigentliche Güllegebiet Vorarlbergs. Hier ist die Almpflege eine gute bis auf die Düngung (46); wenn auch manchenorts neben Stallmist und Jauche noch Handelsdünger ausgebracht werden, so sieht es doch besonders mit der Jaucheverwertung schlecht aus.

Der Bregenzer Hinterwald beginnt die Bodennutzung im Talgut mit Frühjahrsweide, anschließend Düngung mit Gülle oder Stallmist, darauf Vieh-Abwanderung in's „Vorsäß", wo wieder geweidet, dann gegüllt und gemistet wird. Unterdessen wird es Zeit zur Almfahrt. — Der Hinterwälder ist heut immer noch Gärgüller mit handarbeitsreicher Gülleausbringung im zweirädigen tiefliegenden Kastenwagen. Einstreu nichtgehäckselte Riedstreu. Die Ausbringung der Gülle erfolgt — sofern der Sammelkasten nicht früher überläuft — zum Teil auf den schmelzenden Schnee oder nach der Schneeschmelze, überwiegend nach dem Weidegang. Für Kalkung und Thomasphosphatdüngung hat der Hinterwälder Bergbauer wenig Verständnis; teilweise weit fortgeschritten ist die Güllewirtschaft im Vorderwald und Laiblachgebiet. Der Güllekasten hat vielfach nicht den Umfang, um die gesamte Wiesendüngung nur mit Gülle zu bewerkstelligen, daher finden wir nebenbei auch Stallmistgewinnung. Im allgemeinen wird kein oder doch zu wenig Kalk gegeben, auch planmäßige Thomasphosphatdüngung ist wenig eingeführt. — Auf manchen Höfen erfolgt keine Stallmistbereitung, der Sammelraum reicht für Kot und Harn aus. Mechanische Gülleausbringung ist teilweise bereits üblich. Vereinzelt bricht sich Güllebereitung mit Trennung von Kot und Harn Bahn. Der Güllekasten dient in derartigen Betrieben als Harnkasten und auf seiner Zementdecke lagert der Kot. Die Geräumigkeit des Sammelraumes für den Harn ermöglicht starken Wasserzusatz. In einigen Gemeinden sind sogar Hochdruckpumpen, Rührwerke und Mischbehälter zu finden.

b) Bayern (Süd).

Grünland ist vertreten in Oberbayern mit 49,1%, in Schwaben sogar mit 58,5% der landwirtschaftlichen Nutzfläche. Bei den bisherigen Düngungsmaßnahmen ist volle Ausnutzung dieser Flächen kaum gegeben (86, 87).

Gras- und Weidewirtschaften.

Die Angaben über ortsübliche Düngung in Weidewirtschaften entstammen Erhebungen aus den Bezirken Miesbach, Wolfratshausen, weiter Kempten, Immenstadt und Leutkirch.

In den ersten Bezirken — sandiger Lehm, 800 — 900 m Höhe und 1200 bzw. 1800 mm Niederschlag — beschränkt sich die Düngung fast ausschließlich auf die Verwendung der Wirtschaftsdünger. Kuhkot mit Laubstreu wird im Herbst oder Frühjahr auf das Grünland gebracht (vielfach auch geteilte Gabe). Falls eine Sammelgrube vorhanden, erhalten Grünländereien eine oder mehrere Jauchegaben. Ohne Stalldünger gibt man 6 — 7 dz/ha Thomasphosphat, vereinzelt noch 5 dz/ha Kalisalz; ein sehr erheblicher Teil von Berghöfen verwendet keinerlei Handelsdüngemittel.

In entwickelteren Wirtschaften, die auch bereits einen wesentlichen Teil ihrer Grünländereien in die Mähweidewirtschaft einbezogen haben, herrscht Gülledüngung vor. Im Herbst oder zeitigen Frühjahr bekommen die Flächen Thomasphosphat, wo Gülledüngung unterblieb verschiedentlich auch Stickstoff. Kali wird nur wenig verabreicht. Alljährlicher Wechsel zwischen Gülle — beziehungsweise Phosphorsäure- und Kalkdünger hat sich teilweise eingeführt. Im allgemeinen ist jedoch die Kalkdüngung höchst unzureichend. Nitrophoskadüngung ist selten. Bei Berghöfen mit Almen fallen geringere Stallmistmengen an und werden im Frühjahr ausgebracht; Thomasphosphatdüngung ist dort etwas stärker. Düngung der Almen vom Heimbetrieb aus findet nicht statt. — H. Staehler (86) gibt für die Gegend um Miesbach einen Handelsdüngeraufwand je Hektar Wiesenfläche und Jahr an von: 6 kg N, 7 kg P_2O_5, 8 kg K_2O und 23 kg CaO; (diese Zahlen liegen über dem Durchschnitt der dort üblichen Düngeraufwendungen); weiter gelangen 144 dz/ha Stallmist und 30 hl Jauche je Hektar Grünlandfläche zur Anwendung.

In den drei letzten Bezirken herrscht Güllewirtschaft vor, Handelsdünger werden nur sehr schwach zusätzlich verwendet, Handelsstickstoffdüngung ist selten üblich. Fast alle Böden sind kalk- und phosphorsäurearm. Die Bodenuntersuchungen zeigen

auch Kaliarmut bei ausgebreiteter Güllewirtschaft; doch sind insbesondere die dem Hof am nächsten liegenden Flächen vereinzelt überaus kalireich, weil sie mit Gülle-Kali überdüngt wurden (61).

Im Gegensatz zu Vorschriften hinsichtlich der Erzeugung käsereitauglicher Milch soll aber z. B. nach Zeiler-Kantlechner-König (105) Kalidüngung der Weideflächen die Eignung der Milch zur Emmentalerkäserei nicht beeinflussen.

Im Gebiet der ausgesprochenen Berghöfe bis zu 1 200 m beschränkt sich die Düngung vorwiegend auf Gülle und dann Stallmist. In fortgeschrittenen Wirtschaften hat sich zusätzliche, oft stärkere Düngung mit Thomasphosphat, Kali und Kalk eingeführt. Handelsstickstoffdüngung ist auch hier äußerst selten. — Auf tiefer gelegenen Berghöfen fördert die seit nahezu hundert Jahren aus Gülle und den außerdem anfallenden Mengen Stallmist bestehende Düngung stark die Verunkrautung. In den letzten Jahren setzte sich zwar zunehmend Handelsdüngeranwendung durch, es gibt aber noch eine Reihe von Höfen, auf denen die zusätzlichen Handelsdüngergaben höchst einseitig und unzureichend sind. Auf weiter entwickelten Berghöfen, jedoch nur vereinzelt, düngt man: Wiesen alle 2 — 3 Jahre mit 300 dz/ha Stallmist und 600 hl Gülle, dazu je nach den Bodenverhältnissen 12 dz/ha Ätzkalk bzw. 24 dz/ha kohlensauren Kalk; im Wechsel mit den Wirtschaftsdüngemitteln: 1,5 — 2 dz/ha Kalisalz und 4 dz/ha Thomasphosphat. Weiden 150 dz/ha Kompost, 600 hl Gülle und Kalkgaben wie bei Wiesen in Abständen von zwei bis drei Jahren; jährlich 2 — 2,5 dz/ha Kalisalz, 6 dz/ha Thomasphosphat und in mehreren Gaben 2 — 2,5 dz/ha Kalksalpeter. Klee und Kleegras erhalten 1,5 — 2 dz/ha Kalisalz, 3 — 3,5 dz/ha Thomasphosphat, verschiedentlich auch Superphosphat oder 2,5 — 3 dz/ha Nitrophoska (37). Neuzeitliche Mähweidewirtschaften verwenden oft neben Stallmist 2 dz/ha Nitrophoska nach der ersten Nutzung und 1,5 dz/ha nach einer weiteren; ferner Gülle, wozu als Frühjahrsgabe Thomasphosphat und im Herbst Kalk gegeben wird. Zeitpunkt und Art der Düngung sind oft unzweckmäßig, so z. B. Ausstreuen von Thomasphosphat auf den Schnee. Planmäßige Düngung der Almen zeigt sich der Zubergschaffungs-Schwierigkeiten sowie mangelnder Arbeitskräfte halber nur sehr selten. Zumeist unterbleibt überhaupt jegliche Düngung und Pflege, vereinzelt erhalten sie Gülle oder Stallmist, gegebenenfalls etwas Thomasphosphat oder Kalk. R. Frey (22) berichtet über Alpwirtschaft im Bezirk Füssen: Da auf den Hochalmen fast nirgends Stallungen vorhanden sind, kommt regelmäßiges Ausfahren von Stalldünger nicht in Frage. Auf den Landalmen, wo die Gülle die Grundlage der Düngung bildet, wird teilweise bereits Handelsdünger angewendet, aber

zweifellos kann man durch sachgemäßere Düngerverwendung den Ertrag wesentlich erhöhen. Nur durch die zweckmäßige Heranziehung von Wirtschafts- und Handelsdünger wird es erreicht, auf der Schloßbergalm nur eine verhältnismäßig kleine Weidefläche je Stück Vieh bei langer Weidedauer zu benötigen.

Berchtesgaden hat zwischen 1600 mm und 1700 mm Niederschlag, in höheren Lagen fallen 2500 mm und mehr (59). Der Bergbauer beschränkt sich fast ausschließlich auf Verwendung der Wirtschaftsdünger. Geeignetes Streumaterial mangelt, man benutzt Waldstreu oder Mähstreu von Stellen, die nicht abgeweidet werden. Pflege der Wirtschaftsdünger wird nur wenig beachtet. K. Ranke (59) fand auf vielen Almen den Dung von Jahren angehäuft, von Alpenampfer und Brennessel überwuchert; die Jauche fließt davon. Das Almtrett, die Fläche, auf der das Heu für die Kälberbeifütterung und für das übrige Vieh in Fällen von Schneefall oder Krankheit gewonnen wird, erhält regelmäßig Stallmist, und das Wachstum hier beweist, daß beachtliche Erträge bei leidlicher Pflege auch auf den Almen möglich sind. Die Berchtesgadener Almen sind zumeist steil, die Verteilung des Düngers auf möglichst weite Flächen ist daher sehr erschwert; dazu stehen zweckentsprechende Düngungsmaßnahmen auf den Almen ja auch wirtschaftliche Schwierigkeiten entgegen. — Soweit der Dung nicht verloren geht, wird er, der Abschwemmungsgefahr halber im Frühjahr, auf die den Alphütten zunächst gelegenen Flächen ausgebracht, die daher starke Verunkrautung aufweisen. Düngerwege oder Seilaufzüge sind bisher nur in geringem Umfang zu finden. Selbst im günstig entwickelten Alpgebiet ist Handelsdüngung nur auf niedrig und nahegelegenen Almen üblich, übersteigt auch nur selten 10.— bis 15.— ℛ𝒨 Aufwand je Hektar.

Futterbauwirtschaften.

Im Süden Bayerns wurden im Bezirk Rosenheim Feldfutterbau treibende Berghöfe auf ihre Düngung geprüft:

Die Hackfrüchte stehen in starker Stallmistgabe (300 bis 400 dz/ha), nur vereinzelt gibt man zusätzlich 0,5 — 1 dz/ha Kalisalz. Der weiter entwickelte Betrieb verwendet 2 — 3 dz/ha schwefelsaure Kalimagnesia und unter Umständen auch noch 1 — 2 dz/ha Thomasphosphat. Die Stallmistgabe beim Weizen ist schwächer (100 dz/ha), die zusätzliche KP-Düngung nur gering. Wird kein Stallmist verwendet, so gibt man neben 2 — 3 dz/ha Kalisalz und 2 dz/ha Thomasphosphat durchschnittlich 60 kg Reinstickstoff je ha als Kalkstickstoff, Kalkammonsalpeter oder Kalksalpeter. Diese Weizendüngung ist aber nur auf wenigen, günstig

entwickelten Höfen zu finden. Da in der Egartwirtschaft Roggen wie Hafer nach dem Umbruch angebaut werden, erhalten sie keine Düngung; nur vereinzelt wird eine schwache Stallmistgabe oder gar etwas Handelsstickstoff gegeben. Gerste steht in mittlerer Stallmistgabe mit geringen Mengen Thomasphosphat und Kalisalz (0,80 bzw. 1,20 dz/ha). Der fortschrittlichere Berghof ersetzt bei einer stärkeren KP-Düngung die Stallmistgabe gegebenenfalls durch Handelsstickstoff. Oftmals versucht man auch durch eine Kopfdüngung mit Salpeter (unter Umständen 2 — 3 dz/ha) bei der Düngung begangene Unterlassungssünden auszugleichen. — Zum Maisanbau für Einsäuerungszwecke in vorwärtsstrebenden Wirtschaften gibt man reichliche Stallmistgabe und ausreichend Phosphorsäure und Kali, sowie 2 dz/ha oder mehr 20% igen Stickstoffdünger. Klee erhält zumeist keine Düngung, unter Umständen eine schwache Stallmistgabe.

Die Hälfte bis zwei Drittel des Grünlandes wird nur mit Stallmist und Jauche gedüngt, oftmals damit überdüngt. Der Rest erhält entweder keinen Stalldünger, wenig Thomasphosphat und Kali, oder nur Thomasphosphat. Güllewirtschaft mit Mähweide ist bereits das Zeichen eines weiter entwickelten Betriebes. Die Anwendung der Handelsdünger auf dem Grünland ist aber im Durchschnittsberghof noch bei weitem nicht ausreichend fortgeschritten. 0,5 dz/ha Thomasphosphat und 1 dz/ha Kalisalz stellen das übliche, höchst unzureichende Mittel dar. Durch einseitige Stickstoffdüngung und ausgesprochene Mähnutzung sind Kälberkropf und Bärenklau übermäßig verbreitet. Der Aufwand an Handelsdüngemitteln beträgt im Durchschnitt 15.— bis 20.— *RM* je ha landwirtschaftlich genutzte Fläche und schwankt zwischen 0.— und 150.— *RM*. Auf Grund des verhältnismäßig geringen Aufwandes dafür darf man keineswegs allgemein auf entsprechend dürftige Nährstoffversorgung des Bodens schließen, denn infolge der überwiegenden Grünlandfläche ist starke Nutzviehhaltung vorhanden, damit auch ein stärkerer Anfall an tierischem Dung. Doch wird in der Regel entsprechende Pflege des Wirtschaftsdüngers und angemessene Ergänzungsdüngung verstärkt werden müssen.

Bei den auch im Osten und Westen des Alpenvorlandes zahlreichen Futterbauwirtschaften zeigt die ortsübliche Düngung geringe Abweichungen im Vergleich zur vorstehenden Schilderung. Im Süden des Bezirkes Babenhausen, wo 10 — 15% ordnungsgemäße Weideanlagen zu finden sind, besteht die ortsübliche Grunddüngung aus Gülle, schwachen Gaben von Thomasphosphat und Kalisalz. Nur vereinzelt führt man einen Wechsel zwischen Wirtschafts- und Handelsdüngung durch. Voranschreitende Höfe düngen im ersten Jahr mit Gülle, sowie etwa 3 dz/ha Kalisalz und

3 — 4 dz/ha Thomasphosphat. Im zweiten Jahr erhält die Fläche neben Stallmist nur eine Teilgabe an Gülle, dazu gleichviel Kali und Phosphorsäure und zusätzlich 2 dz/ha eines 20% igen Stickstoffdüngemittels, zumeist Kalkstickstoff oder Kalkammonsalpeter.

Im Durchschnitt zahlreicher Betriebe beträgt die ortsübliche Düngung der Wiesen in den Futterbauwirtschaften des Alpenvorlandes nach H. Staehler (86) je Hektar und Jahr:

Im Süden: 118 dz Stallmist, 100 hl Jauche sowie 11 kg N, 11 kg P_2O_5, 18 kg K_2O, 45 kg CaO;

Im Osten: 119 dz Stallmist, 260 hl Jauche sowie 3 kg N, 6 kg P_2O_5, 5 kg K_2O;

Im Westen: 32 dz Stallmist, 216 hl Jauche sowie 13 kg N, 38 kg P_2O_5, 61 kg K_2O, 185 kg CaO.

c) Baden und Württemberg

Schwarzwald.

Der Boden ist bei 950 — 1 200 mm Niederschlägen von äußerster Kalkarmut, versagt auch leicht bei längerer Trockenzeit (99). Grundlage der Bergbetriebe im Schwarzwald bildet außer dem Wald die Viehwirtschaft, und Angriffspunkt für Ertragssteigerung muß Verbesserung des Grünlands sein (66). Verstärkter Viehumsatz bedeutet verstärkten Stallmistanfall, und ausreichende Humusversorgung dadurch ist für die Böden des Schwarzwaldes unentbehrlich. Dazu müssen wir in Höhenlagen vermehrt durch zweckentsprechende Anwendung von Handelsdüngern widerstandsfähige Saaten in den Winter schicken und durch rechtzeitige Kopfdüngung mit Stickstoff gute Frühjahrsbestände sichern.

Die Grünlandflächen befinden sich zumeist in ausgesprochenem Hungerzustand. Richtige Futterausnutzung ist bei den Standweiden nicht möglich; Nachdüngung und Pflege unterbleiben. Die Dauerweiden leiden, wie auch im größten Teil der anderen Höhengebiete, durchweg an Versauerung, meist auch an stauender Nässe. Die Humusversorgung ist äußerst mangelhaft. Handelsdüngergaben sind sehr selten, mit Ausnahme des oft zweckwidrig angewandten Thomasphosphates. Auf günstig gelegenen Wiesen ist neben Bewässerung einzige „Düngungsmaßnahme“ zumeist das Zufließenlassen des Mistsickersaftes. Verschiedentlich erhalten Talwiesen etwas Stallmist und Thomasphosphat, höchst selten Kali, Stickstoff in Form von Handelsdünger fast nie.

Nach drei- oder vierjähriger Beackerung bleiben die Felder bei der wilden Feldgraswirtschaft in Stoppel liegen, vergrasen wild zu annähernden Reinbeständen von weichem Honiggras (66). In zwei- bis dreijährigem Abstand erhalten sie Stallmist, jährlich

Thomasphosphat und gelegentlich etwas Jauche, fast nie Kali und Stickstoff. Sind die Grasflächen ausgesogen, so folgen Hafer, Kartoffeln und Roggen in Stallmist. Mineralische Düngung ist auch hier gänzlich unzureichend. Die Stoppel des drittjährigen Roggens bleibt wieder zur Selbstberasung liegen. Der Umbruch erfolgt zudem völlig regellos, so daß eine Planung für jeden Hof dringend notwendig erscheint (67).

Auf dem Ackerland erhält die Winterung Stallmist (100 bis 200 dz/ha), in zweiter Linie kommt dieser den Hackfrüchten zugute. Im günstiger entwickelten Betrieb erhalten Getreide und Hackfrucht nur selten Volldüngung mit Nitrophoska. Bereits verbreiteter ist auf dem Ackerland Kalkstickstoff-, Kalkammonsalpeter- und Kalkammoniakdüngung. Nur vereinzelt hat sich Kopfdüngung mit Salpeterstickstoff eingeführt. Noch in einem großen Teil der Betriebe ist, wie vor wenigen Jahren allgemein, das schwefelsaure Ammoniak der einzige zur Anwendung kommende Stickstoffdünger. Er führt bei der starken Kalkarmut der Böden gelegentlich zu Ertragsrückgängen. — In einzelnen Teilen des Schwarzwaldes hat sich die Anwendung der Handelsdünger vornehmlich auf dem Ackerland gehoben, wie z. B. im Bereich der Landwirtschaftsschule Offenburg. Hier gelangen auf fortschrittlichen Berghöfen zur Anwendung: Phosphorsäure als Thomasphosphat 3 dz/ha, Kali als 40% iges Kalidüngesalz 2 dz/ha und 1 — 2 dz/ha eines Stickstoffdüngers.

Im höchsten Grade unzureichend ist die Versorgung mit Kalk. Nur in wenigen Bergwirtschaften wird regelmäßige Kalkung mit etwa 10 — 15 dz/ha durchgeführt. Man will sich mit dem Kalk des Thomasmehls begnügen. Auch Kompostdüngung auf Grünland ist wenig üblich. Jauche wird zu allen Kulturen angewendet, ihre Pflege ist vielfach mangelhaft. Güllewirtschaft ist erst wenig und fast nur auf Weidegütern eingeführt.

Wenn auch Heranschaffungsschwierigkeiten und anderes neuzeitlichen Düngungsmaßnahmen entgegenstehen, so geben doch Erfolge fortgeschrittener Bauerngüter den Beweis dafür, daß auch in Höhenlagen und unter ungünstigen Verhältnissen Düngeraufwendungen sich bezahlt machen. Ein Bauer aus dem Schwarzwald gibt (99) zu Kartoffeln neben Grunddüngung 2 dz/ha schwefelsaures Ammoniak. Die Rüben erhalten neben der gleichen Grunddüngung Kalkammonsalpeter. Hierbei werden in 850 m Höhe im Durchschnitt geerntet: 250 — 300 dz/ha Kartoffeln und 600 dz/ha Rüben. Durch Stickstoffdüngung neben regelmäßiger Stallmistdüngung und ausreichender Versorgung mit den übrigen Nährstoffen konnten die Erträge auf Wiesen und Weiden bedeutend gesteigert werden.

Etwa 30% der Berghöfe nehmen nur eine vielfach gänzlich unzureichende Düngung mit Stallmist und Jauche vor; Handelsdünger gelangen nicht zur Anwendung. Die Hälfte wendet an: 1—2 dz/ha Thomasphosphat, 0,5 dz/ha Kalisalz und alle 4—5 Jahre geringe Mengen von kohlens. Kalk oder Ätzkalk. Stickstoff erhält der Boden wesentlich durch Stallmist und Jauche, günstigstenfalls bei deren Fehlen durch 1 dz/ha Kalkammonsalpeter. Nitrophoska-Verwendung kommt nur vereinzelt vor. Die restlichen 20% der Betriebe sind verhältnismäßig weit entwickelt. Neben 2 — 3 dz/ha Thomasphosphat bzw. 1 — 2 dz/ha Kali für Grünland und Ackerbau erhält der Boden alle drei Jahre Stallmist, das Grünland einmal im Jahre Jauche oder Gülle, sowie alle drei Jahre Kalk; Handelsstickstoffdünger 1 — 2,6 dz/ha.

Östliche Schwarzwaldabdachung.

Bezirk Calw zeigt für rückständige Höfe einer Höhenlage bis 800 m bei 900 — 1 000 mm Regenmenge auf kalkarmen Buntsandsteinböden:

Wiesen erhalten neben 250 dz/ha Stallmist auch Jauche. Anwendung der Handelsdünger beschränkt sich auf Kalisalz und Thomasphosphat, dabei fast stets verhältnismäßig zu wenig Kali. — Dinkel oder Weizen erhalten Stallmist, im Frühjahr Jauche, auch Kalkstickstoff; nur in den wenigsten Fällen wird Salpeterstickstoff (1,5 — 2 dz/ha) verwendet. Gerste mit Kleeuntersaat empfängt ebenfalls Stallmist, gegebenenfalls auch Jauche oder Ammoniakdüngemittel (1 — 1,5 dz/ha). Die dritte Frucht, Klee, bleibt ohne Düngung; es folgt dann wieder Dinkel oder Weizen mit der oben erwähnten Nährstoff-Versorgung. Hafer erhält Kalkstickstoff, gegebenenfalls Kainit zur Hederichbekämpfung (1,5 bzw. 2 dz/ha); die folgende Kartoffel steht in Stallmist, Kalisalz (1 bis 2 dz/ha) und schwefelsaurem Ammoniak (1 — 2 dz/ha) oder Kalkstickstoff.

Daneben gibt es weiter voranschreitende Höfe, deren Wiesen im Wechsel Stallmist und 2 dz/ha Kalisalz sowie 4 dz/ha Thomasphosphat, im Frühjahr nach dem ersten Schnitt Jauche oder 75 kg/ha Kalksalpeter erhalten. Auch bei den Ackerflächen wird Volldüngung angestrebt. Dem Getreide gibt man, mit Ausnahme des Hafers, regelmäßig Thomasphosphat und Kali (2 und 1,5 dz/ha), im Herbst oder zeitigen Frühjahr Stickstoff; es steht in der Regel auch in Stallmist. In erster Linie zu Gerste wird bis zu 2 dz/ha Nitrophoska verwendet. Hackfrüchte düngt man neben Stallmist mit 2—3 dz/ha Kalisalz und 3—4 dz/ha Thomasphosphat, seltener mit Superphosphat, dazu mit schwefelsaurem Ammoniak oder Kalkstickstoff (2 — 3 dz/ha).

d) Das Bergische Land. Odenwald.

Im Bergischen Land, kleinbäuerlichem Siedlungsgebiet (10 bis 20 ha) (36), mit 900 — 1 000 mm Niederschlägen, entwickelte sich Abkehr vom Getreidebau und bevorzugte Ausnutzung der Grünlandflächen (52). Die Bergischen Höfe werden durch größeren Waldbestand gekennzeichnet, der allerdings weitgehender Verbesserung bedarf.

Wie sehr die Grünlanderträge mit der Düngung zusammenhängen, zeigt das Durchschnittsergebnis von 20 Stickstoffsteigerungsversuchen (36):

		Ernte
1.	ohne Stickstoff	1 980 kg Stärkewert je ha
2.	40 kg Stickstoff je ha	2 630 kg Stärkewert je ha
3.	80 kg Stickstoff je ha	3 260 kg Stärkewert je ha
4.	120 kg Stickstoff je ha	3 570 kg Stärkewert je ha.

Bei Höhenlage von 400 m und bis 1400 mm Niederschlägen ist das Klima im hinteren Odenwald rauh (82). Die Düngung der flachen, nährstoffarmen Gebirgsböden ist vielfach mangelhaft und ähnelt der in Eifel, Westerwald und Hunsrück.

e) Eifel, Westerwald, Hunsrück.

Der Eifelboden wäre sehr wohl in der Lage, 20 — 25 % höhere Erträge zu bringen, als bisher (88). Dazu gehört zweckentsprechende Verwendung der Wirtschafts- und Handelsdünger. Bei bis zu 550 m Höhenlage betragen die Niederschläge im Westerwald 800--1350 mm, im Nordwesten der Eifel bis zu 1 200 mm und im Hunsrück 800 mm bis 1 000 mm. — Der Bauer düngt im Herbst seine Roggenfelder mindestens zu 75 % mit Stallmist, trotzdem 25 % als Vorfrucht Klee haben (89). Dabei müssen oft mehr als 25 % der Kartoffeln ohne Stallmist durchkommen. Roggen mit Stallmist erhält zusätzlich keinerlei Handelsdünger, auch dem ohne Stallmist wird nur selten solcher verabreicht, durchschnittlich dann etwa: 0,6—1 dz/ha Kalkammonsalpeter oder Ammonsulfatsalpeter, 4 — 5 dz/ha Thomasphosphat, 0,75—1 dz/ha 40 %iges Kalisalz. Diese Mengen können bei geregelter Humus- und Kalkversorgung des Bodens ausreichen. — Hafer wird nicht gedüngt. Winterweizen, Wintergerste und Kartoffeln erhalten, wenn sie in Stallmist stehen, selten, und dann ungenügende Mineraldüngung. 80 % aller Berghöfe wenden je ha der landwirtschaftlichen Nutzfläche noch nicht für 8.— *RM* Handelsdünger an.

Stallmistverwendung: Hackfrüchte 300 — 400 dz/ha, Roggen 200 — 300 dz/ha, Raps 200 dz/ha, Wintergerste und Winterweizen 150 dz/ha. Häufig steht indes weit weniger Wirtschaftsdünger zur Verfügung. Roggen bekommt dann 130 dz/ha und Hackfrüchte 150 dz/ha. Mineraldüngung ist einseitig, meist auf Thomasphosphatgaben beschränkt. Im Westerwald erhalten 20% der Weiden 150 dz/ha Stallmist, in der Eifel 10% und im Hunsrück 20%; die Wiesen bekommen keinen Stalldünger. Jauche bringt man im Herbst und Frühjahr auf die Roggen- bzw. Rübenfelder, in vielen Gegenden fast ausschließlich auf das Grünland, vereinzelt auch auf Zwischenfrüchte, Runkelrüben und Weizen. In der Regel erhält Grünland keinen Mineralstickstoff, im günstigsten Falle die Weide 2 dz/ha Kalkammonsalpeter bei nur selten zweckmäßiger Verteilung. Alle drei Jahre bekommt das Grünland 5 —8 dz/ha Thomasphosphat. Die Böden sind erheblich kalkarm. Auf 20% der landwirtschaftlich genutzten Fläche wird alle 5 Jahre mit 14—16 dz/ha gekalkt. — Mindestens die Hälfte der Bauern besitzen zu kleine oder keine Jauchegruben. Sachgemäße Stallmistpflege ist recht selten.

f) Thüringen.

Auf Grünflächen von Berghöfen der Rhön bis zu 650 m Höhenlage bei 800 mm Niederschlägen ist die Anwendung der Handelsdünger neben Stallmist recht unvollständig und auf die Weiden beschränkt. Feldfutterpflanzen bekommen wenig Kali und Thomasphosphat oder gar nichts. Winterroggen steht in Stallmist und erhält im Frühjahr Salpeterstickstoff, Weizen neben Stallmist Ammoniakstickstoff. Stärkere Stallmistgaben gibt man den Hackfrüchten; darüber hinaus verwenden viele Berghöfe keinerlei Handelsdünger. Oft erhält Hafer Jauche. — Auf fortschrittlicheren Bergwirtschaften Thüringens wird Grunddüngung mit je 2 dz/ha Thomasphosphat und 40 % igem Kalisalz gegeben. Wiesen bekommen daneben bei leichter Bewässerung hin und wieder 120 bis 140 kg/ha Reinstickstoff. Bei Weiden ist die Bewässerung durch Stallmist und Kompost ersetzt. Getreide wird bevorzugt mit 2 dz/ha Kalkammonsalpeter, bei starker Verunkrautung mit Kalkstickstoff, gedüngt. Neben Stallmist und Jauche versorgt man die Hackfrucht mit 2 dz/ha Leunasalpeter, selten schwefelsaurem Ammoniak, dazu Superphosphat oder Thomasphosphat und 40%igem Kalisalz, verschiedentlich auch schwefelsaurer Kali-Magnesia. Kartoffeln gibt man auf einigen Berghöfen 2 dz/ha Ammoniaksuperphosphat und 1 dz/ha schwefelsaure Kalimagnesia. Wo auf Berghöfen bereits regelmäßige Kalkung eingeführt ist, gibt man der Vorfrucht des Klees 20 dz/ha Branntkalk.

Bei Vorwiegen des Grünlandes wird auf diesem Vollständigkeit der Nährstoffversorgung erstrebt, Getreide und Hackfrüchte kommen dabei vielfach zu kurz. Auf weiter entwickelten Höfen zeigt sich zunehmende Verwendung der Misch- bzw. Volldünger, auch zu Hafer.

Gegenüber anderen Höhengebieten sind die Handelsdünger etwas ausgedehnter eingeführt, wenn auch Art und Menge nicht immer zweckentsprechend sind.

g) Erzgebirge.

Berghöfe der Kreise Annaberg, Schwarzenberg und Marienberg, bis 700 m Höhenlage mit 900 — 1 100 mm Niederschlägen, sind durch stark sauren, phosphorsäure- und kaliarmen Boden gekennzeichnet.

Abgesehen von der äußerst unzureichenden Anwendung der Handelsdüngermittel entspricht auch die Pflege und Verwendung der Wirtschaftsdünger keineswegs den Erfordernissen. Stallmist erhalten vornehmlich Hackfrüchte, auch Getreide nach Brache. Nur teilweise findet man Stapelmistbereitung. — Ordnungsgemäße Kompostbereitung mangelt, auch ist Versorgung des Grünlandes mit Stallmist fast unbekannt. Jauche wird vornehmlich auf der Brache und dem Klee verwendet, gelegentlich auch zu Rüben und auf Wiesen. Gründüngung ist sehr wenig eingeführt, da reichlich Stallmist anfällt, Güllewirtschaft unbekannt. — Handelsdüngemittel werden garnicht oder einseitig verwendet, so daß bestenfalls einigermaßen planmäßige Grunddüngung für etwa 10.— *RM* je ha verabreicht wird. Handelsstickstoff findet ganz selten Berücksichtigung.

Auch hier beweisen vereinzelte Berghöfe mit ihren Erträgen den Erfolg neuzeitlicher Düngungsmaßnahmen:

9 ha große Wirtschaft mit 4,7 ha Ackerland, 2,6 ha Wiesen und 1,4 ha Weiden. Höhenlage 442—497 m. Bodenuntersuchungsergebnis: Ackerland im Durchschnitt 5,6 p. H., Wiesen im Durchschnitt 5,3 p. H.

Düngung	Stallmist	Nitrophoska	Stickstoff	Phosph.-säure	Kali	Kalk	Ernte 1936 dz je ha	Ernte 1937 dz je ha
Kartoffeln	600—700		2,5 schwefels. Ammoniak	3,0 Superphosphat	4,0 Pat. Kali	12,5 Branntkalk	300	235
Rüben	600—700		75 kg N als Kalkammonsalp. u. Kalksalp.	3,0 Superphosphat	2,5 40% Kali	12,5 Branntkalk	770	730
Weizen		3,5					33,5	33,6
Hafer		3,5					30,3	33,4
Roggen		3,0					27,0	30,0
Roggen	400		1,0 Kalkammonsalp.					
Kleegras			1,5 Kalkammonsalp.					101 Heu
Hafer und Gerste		2,5—3,0					27,5	27,2
Wiesen	Jauche		1,5 Kalkammonsalp. n. d. 2. Schnitt	3—3,5 Thomasphosphat	1,0 40% Kali	12,0—15,0 im 3jähr. Umlauf		65—88 Heu

Keine planmäßige Kompostdüngung. Derselbe wird zur Ausebnung der Wiesen verwendet. Aufwand als Handelsdünger in den letzten Jahren RM 55,00 bis 66,00 je ha.

h) Schlesien.

Als Überblick schlesischer Berghöfe stelle ich 2 Betriebe im Kreise Lauban gegenüber, von denen der eine als recht gut geleitet gelten kann. 400 m Höhenlage mit 760 mm Niederschlagsmenge. Ein Berghof hat 20 ha landwirtschaftliche Nutzfläche, der besser bewirtschaftete 11,5 ha; 25% bzw. 24% sind Grünland, 11 bzw. 19% sind Hackfrüchte.

Der Stallmist findet auf dem ersten Hof keine zweckmäßige Pflege, wird in erster Linie zu Hackfrüchten (300 dz/ha) verwendet und darüber hinaus vornehmlich zu nach Getreide stehendem Roggen und Hafer. Zur Düngung der Wiesen benutzt man ihn in unregelmäßigen Zeitabständen, je nach der anfallenden Menge. Neben mangelhaft gepflegtem Kompost erhalten die Grünlandflächen kleine Mengen Jauche in kurzen Zeitabständen; bei hohem Grasbestande werden Rüben, Kartoffeln oder auch Zwischenfrüchte damit versehen. Die Versorgung des Bodens mit Kalk ist unzureichend; Kartoffeln gibt man 6 dz/ha, Rüben etwa 4 dz/ha Branntkalk oder Löschkalk; auf manchen anderen Berghöfen erhält der Boden ohne Regelmäßigkeit 8—12 dz/ha Branntkalk. — Phosphorsäuredüngergaben von 1—2 dz/ha, zumeist Thomasphosphat, erhalten Weizen und Rüben, seltener Kartoffeln; Roggen und Hafer meist nie. Grünlandflächen bekommen selten geringe Mengen Thomasphosphat. 1 dz/ha 40%iges Kalisalz gibt man Rüben und Kartoffeln, dem Getreide nicht immer, und sehr unregelmäßig den Wiesen. Zu Halmfrucht streut der Bauer eine Frühjahrs-Stickstoff-Kopfdüngung von 0,5—1 dz/ha in den weitaus überwiegenden Fällen zu spät; Kalkstickstoff wird nur wenig benutzt. Rüben erhalten 1 dz/ha Kalksalpeter, Kartoffeln keine Stickstoffdüngung. Auf Höfen mit ausgedehnteren Weideflächen wird in einigen Fällen Kalksalpeter oder Kalkstickstoff, gelegentlich sogar 1 dz/ha von beiden angewandt. Misch- bzw. Volldünger werden ohne jede Planmäßigkeit bei Gelegenheit einmal gestreut.

In der besser entwickelten Wirtschaft bereitet man sorgfältig Stapelmist. Der Dung kommt stärker den Hackfrüchten zugute; nur etwa 5% der Getreidefläche (Wintergerste und auch Winterweizen, je nach der Fruchtfolge) empfangen Stallmist; alljährlich bekommen etwa 20% der Wiesen solchen neben gutem Kompost. Wiesen und möglichst auch Weiden werden über Winter mit Kartoffelkraut bedeckt. Eine ausreichend große Jauchegrube ermöglicht 2—3maliges Ausfahren im Jahr, auf die Grünlandflächen im Herbst und Frühjahr, während des Sommers zu den Zwischenfrüchten. — Die Kalkversorgung des Grünlandes erfolgt durch mit Kalk bereitetem Kompost und regelmäßige Thomasphosphatgaben. Rüben erhalten im Herbst etwa 6 dz/ha Brannt- oder Lösch-

kalk, die Kartoffeln 6 dz/ha auf die Kämme, Wintergerste 4 dz/ha und Weizen nach Hafer eine geringe Gabe. — 1,5—2 dz/ha Phosphorsäuredüngemittel empfangen alle Früchte, Hackfrucht Superphosphat, Getreide Thomasphosphat, gelegentlich Rhenaniaphosphat. Für Wiesen und Weiden wird alle zwei Jahre zwischen organischer und anorganischer Düngung (2—4 dz/ha Thomasphosphat) gewechselt. — Die Versorgung des Bodens mit Kali ist planmäßig. Kartoffeln, Rüben und Getreide erhalten 1—2 dz/ha 40%iges Kalisalz, Hafer weniger. Recht häufig ist auch Düngung mit schwefelsaurem Kali zu Kartoffeln. Dem Grünland gibt man alle zwei Jahre etwa 2 dz/ha 40%iges Kalisalz. — Stickstoffdüngung: Rüben bekommen 2 dz/ha Kalksalpeter oder Kalkammonsalpeter; Kartoffeln zu Thomasphosphat und 40%igem Kalisalz 1 dz/ha schwefelsaures Ammoniak, sonst 2—2,5 dz/ha Am-Sup-Ka. Die Gaben zu den Hackfrüchten schwanken je nach der Stallmistdüngung; Getreide: im Herbst Kalkstickstoff, zur Kopfdüngung Kalksalpeter oder Kalkammonsalpeter, insgesamt 1,5 bis 2 dz/ha; Wiesen und Weiden: Auf einigen Höfen werden die Wiesen mit bis zu 1,5 dz/ha Kalkstickstoff und 1 dz/ha Kalksalpeter, die Weiden mit 2 dz/ha von jedem dieser Düngemittel versorgt, wobei die zweckmäßige Verteilung sowohl innerhalb des Jahres als auch im Rahmen des Wechsels zwischen Wirtschafts- und Handelsdüngung oft nicht zufriedenstellend ist.

Bei Schwierigkeiten für rechtzeitige Düngung mit Einzeldüngern verwendet man Mischdünger, wobei für Getreide Nitrophoska, für Kartoffeln Am-Sup-Ka bevorzugt wird. Seit kurzer Zeit beginnt sich auch Stickstoffkalkphosphat zur Kopfdüngung des Getreides einzuführen. Hackfrüchte erhalten in der Regel 3 dz/ha Am-Sup-Ka, Getreide und der Feldfutterbau 2 dz/ha. Auf dem Grünland ist Verwendung von Misch- bzw. Volldüngern kaum üblich.

Der Wirtschaftsumsatz und die Roherträge, bezogen auf die Einheit der landwirtschaftlich genutzten Fläche, betragen beim Betrieb II mit fast nur der halben landwirtschaftlichen Nutzfläche das Doppelte von denen des Betriebes I.

Bis 900 m Höhenlage (1 200 mm Niederschlagsmenge) reichen die Berghöfe der Grafschaft Glatz. Der Boden zeigt äußerst starken Kalkmangel. In den noch ziemlich stark vertretenen rückständigen Betrieben beschränken sich Düngungsmaßnahmen fast ausschließlich auf Wirtschaftsdünger. Roggen erhält neben einer mittleren Stallmistgabe verschiedentlich etwa 0,6 dz/ha Kalksalpeter. Hafer und Gerste werden vereinzelt mit 1 dz/ha Nitrophoska versehen. Kartoffeln stehen in mittlerer Stallmistgabe, Rüben erhalten davon etwas mehr und Jauche; der Rest dieser dient zur Düngung der Wiesen. Verschiedentlich erhält der Klee

2 dz/ha Thomasphosphat. Weitere Handelsdüngergaben sind nicht üblich. — Im Gegensatz hierzu steht die Düngung der besser entwickelten Berghöfe. Roggen, zumeist mit Kleeeinsaat, erhält neben schwacher Stallmistgabe 1,2 dz/ha 40%iges Kalisalz, 2 dz/ha zumeist Rhenaniaphosphat, 2 dz/ha Kalkammonsalpeter; Stallmistgaben sind stets üblich, da Roggen vielfach auch nach Brache steht. Dem Klee folgt Hafer mit 1,6 dz/ha Kalkammonsalpeter, 1,6 dz/ha Superphosphat und 1,2 dz/ha 40%igem Kalisalz. Die folgende Hackfrucht steht in viel Stallmist mit 2 dz/ha Kalkstickstoff, 2 dz/ha 40%igem Kalisalz und 2 dz/ha eines Phosphorsäuredüngemittels; bei Kartoffeln bevorzugt man Thomas- oder Superphosphat, bei Futterrüben Rhenaniaphosphat. Kartoffeln erhalten außerdem 12—20 dz/ha Branntkalk, Rüben neben Kalkstickstoff 2 dz/ha Kalksalpeter in zwei Gaben. Die der Hackfrucht folgende Sommergerste steht bis auf etwas geringere Stickstoff- und Kaligaben wie Hafer. Nach dem Abernten wird mit 12—20 dz/ha Branntkalk gekalkt. Auch Wiesen- und Weidendüngung ist zweckmäßiger als in den unentwickelten Bergwirtschaften, wenn auch planvoller Wechsel zwischen Wirtschafts- und Handelsdüngung nicht immer durchgeführt ist. Vornehmlich wird Kalkammonsalpeter oder Kalksalpeter, 3 dz/ha, dazu 2 dz/ha 40%iges Kalisalz und die gleiche Menge Rhenaniaphosphat geboten, alle 5 Jahre eine mittlere Stallmistgabe und jährlich der größte Teil der anfallenden Jauche. Die Versorgung des Grünlandes mit Kompost ist höchst mangelhaft.

In den Gebirgshöfen des Bezirkes Landeshut bedarf die Düngung erheblicher Verbesserung. Fast alle Früchte erhalten gleiche Düngung, wobei in rückständigen Betrieben Handelsdüngeranwendung fast gänzlich fehlt. Alle 3—4 Jahre sind Stallmistgaben von 400 dz/ha üblich neben 1 dz/ha 40%igem Kalisalz und 0,6—1dz/ ha Thomasphosphat oder Superphosphat, sofern Handelsdünger überhaupt Verwendung findet. Größte Verschiedenheit herrscht nach Menge und Art der angewandten Stickstoffdüngemittel. Nitrophoska wird teilweise benutzt. Planmäßige Kalkung finden wir aber nur in den seltensten Fällen. — Der besser entwickelte Berghof verwendet die doppelten Mengen Handelsdüngemittel und zeichnet sich durch neuzeitliche Pflege der Wirtschaftsdünger, insbesondere der Jauche, aus. Nach Gesundungskalkung erhalten die Flächen alle 3 Jahre 10 dz/ha Branntkalk.

i) Sudetenland.

R. Beutl (4) berichtete 1925 über die Bezirke Marschendorf, Hohenelbe und teilweise Rochlitz:

Lediglich in diesen Gegenden mit reiner Graswirtschaft ist Güllebereitung üblich, an deren Stelle beim Übergang zu anderen

Wirtschaftsformen Jauche- und Streumistbereitung, zumeist in rückständigster Form, tritt. Die Hauptschwäche der Güllewirtschaft des Riesengebirges ist unzureichender Fassungsraum des sogenannten Sudelkastens, der in der Regel unter dem Stall liegt, ungenügend abgedichtet ist und die Stalluft verdirbt. Droht dieser Sammelraum sich zu füllen, obwohl ein Ausbringen der Gülle nicht zweckmäßig ist, so gibt man die Fladen nicht in den Sudelkasten, sondern sammelt sie auf einem Dungplatz in der Nähe des Stalles oder in Haufen auf der zu düngenden Fläche; die Güllebereitung löst sich dann in Jauche- und Fladendüngung auf. Der zu geringe Rauminhalt des Sudelkastens zwingt zu Güllungen im Winter oder anderen ungelegenen Zeiten, verhindert auch, Dünngülle zu erzeugen. Der Sommergüllung und damit der Ausnützung ihrer raschen Wirkung während der Wachtumszeit wird zu geringe Beachtung geschenkt. Ergänzungsdüngung unterbleibt meist völlig; das Güllen wirkt sich demgemäß stark einseitig aus.

4. Unter welchen Gesichtspunkten hat die Düngung beim Bergbauern zu erfolgen?

Eines der wirksamsten Mittel, dem Boden, zumal der Berghöfe, erhöhte Erträge abzugewinnen, ist ausreichende und vor allem zweckmäßige Düngung mit Wirtschafts- wie auch mit Handelsdüngemitteln. Die Humuszufuhr durch die ersten ist auch sehr wichtig. Da auf den Berghöfen die Feldfrüchte fast ausschließlich zur Selbstversorgung und in einer Veredlungswirtschaft über das Tier genutzt werden, verbleiben dem Betrieb die dem Boden entzogenen Nährstoffe in umfangreicherem Maße als dies bei Ackerbauwirtschaften der Fall ist. Die vorherrschende Viehhaltung bedingt, daß im Vordergrund der Düngungsmaßnahmen im Bergbauernbetrieb weitgehende Verwendung der Wirtschaftsdünger steht. Demgegenüber verlangt die Notwendigkeit, diese Düngermengen zweckentsprechend zur Anwendung zu bringen, vor allem ihr wertvolles Nährstoffkapital möglichst verlustlos wieder dem Boden zuzuführen.

Aber vereinzelt nur trifft man auf befriedigende Sammlung und Pflege der Wirtschaftsdünger. Die Ausscheidungen der Tiere gelangen noch vielfach in einfache Löcher, ohne irgendwelche Abgrenzung bzw. noch so dürftige Abdichtung nach der umgebenden Erde hin. — Der Reichsnährstand bietet durch beachtliche Beihilfen für den Bau zweckentsprechender Düngerstätten die Möglichkeit zur Besserung. Nur ist es noch vielfach der

Knappheit an Arbeitskräften halber nicht gelungen, auf den derart geschaffenen Düngerstätten nun auch angemessene Düngerpflege zu leisten, wie in vorigem Jahre von unterrichteter Stelle zu hören war.

Das sollte umsomehr Beachtung finden, als man nicht auf halbem Wege stehen bleiben kann. Man wird aber außerdem auch noch nicht voll ausreichende Wirtschaftsberatung an Ort und Stelle in der arbeitsarmen Winterzeit dafür haftbar machen müssen, daß auch im Winter wenig zur Pflege der Wirtschaftsdünger geschieht. Solche hauptamtlichen, wesentlich auf dem Berghof tätigen Wirtschaftsberater würden nicht nur zwecks Verbesserung der Wirtschaftsdünger sich mit Regelung der Einstreumöglichkeiten, zweckmäßiger Bewahrung der Wirtschaftsdünger vor den starken Niederschlägen usw. beschäftigen können. Auch bei ihrer Anwendung ist z. B. rechte Verteilung des Stallmistes und der Jauche anzustreben, denn der Kartoffelertrag in den überdüngten „Krautgärten" wird auch mit weniger Stallmist zu erreichen sein, wie auch die oft vorherrschende Stalldüngeranwendung zu Getreide wohl besser in erster Linie den Hackfrüchten bei verstärktem Anbau derselben zuzuweisen wäre. Ausdehnung der Stallmistdüngung auf den Wiesen wird nicht immer angebracht erscheinen, hingegen nach Möglichkeit vermehrte Anwendung von Kompost, Stallmistkompost und Gülle. Die Stallmistdüngung sollte weiter stets planmäßig nach Aufzeichnungen erfolgen, derart, daß die Flächen Bevorzugung finden, die bereits mehrere Jahre keinen Stalldung erhalten haben, und auch weiter entfernte Schläge nicht um ihr Recht kommen. Seit K. Maiwald auf das enge Stickstoff-Kohlenstoff-Verhältnis des Stallmistes beim Bergbauern hinwies, das Verrottung nicht ebenso wie bei dem strohreichen Stalldünger der Ebene erforderlich macht, wird man über den Stallmist beim Bergbauern besonders urteilen müssen. Wieweit die auf Berghöfen nicht wenig verbreiteten Tiefställe, die nicht selten nur sehr behelfsmäßig gestaltet sind, besondere Prüfung und Verbesserung verdienen, mag hier nur zur Erwägung gestellt sein. Die mit ihnen möglicherweise verbundene Ersparnis an Arbeit bei ausreichender Stalldüngerpflege scheint dies zu empfehlen.

Der natürliche Gehalt des Bodens an Nährstoffen wird in Höhenlagen in Anbetracht der hohen Niederschlagsmengen, des oft geringen Humusgehaltes und der meist flachen Krume in der Regel nur ein geringer sein. K. Boresch (5) stellt ein Mißverhältnis zwischen Ertrag und im Boden gefundenen Mengen wurzellöslicher Nährstoffe fest; die für eine fünfjährige Egartwiese gefundenen Neubauerzahlen waren außerordentlich niedrig im Verhältnis zum Ertrag dieser Flächen. Wenn auch die Feldfrüchte reichlich mit Stallmist versorgt werden, so daß die in zweiter und

dritter Tracht stehenden noch davon verhältnismäßig hohe Erträge abwerfen, und die Egartwirtschaft gegenüber der Dauerkultur nach Jentsch (35) den Vorteil hat, daß der Acker nicht dauernd von der Wiese ernährt wird, und der während der Ackerjahre in den Boden eingebrachte Stallmist bessere Wirkung entfaltet als dort, wo er auf Dauerwiese nur oberflächlich gebreitet wird, erscheint es K. Boresch zweifelhaft, ob derart das geringe Absinken der Heuerträge während der Grasjahre und die hohen Erträge der nach dem Umbruch ohne Düngung eingesäten Sommerung befriedigend zu erklären sind. Boresch löst den scheinbaren Widerspruch zwischen der Fruchtbarkeit dieser Böden und dem durch die übliche Ermittlung gefundenen geringen Nährstoffgehalt durch eine mehr dynamische Betrachtungsweise der Nährstoffverhältnisse dieser Böden: Das nicht vom Boden zurückgehaltene Wasser bewegt sich auf dem felsigen Untergrund abwärts, wobei es aus den höheren Lagen den weiter unten gebauten Kulturpflanzen ständig Nährstoffe heranbringt. Erhärtet wird diese Ansicht durch die Beobachtung, daß am unvermittelt absetzenden Fuß eines Steilhanges zumeist auf Nährstoffreichtum des Bodens hinweisendes Wachstum auftritt. Lediglich auf die Tätigkeit des oberflächlich fließenden Wassers dürfte dies kaum zurückzuführen sein.

Je höher die Heranschaffungskosten für Handelsdünger auf dem Berghof ansteigen, umso stärker wird der selbst gewonnene Wirtschaftsdünger sich als weitaus wesentlichste und von Wissenschaft wie Praxis vermehrt zu beachtende Düngemittelgruppe erweisen. Die Erzeugungsrücklagen des Bodens werden aber nur dann zur vollen Entfaltung kommen, wenn für jeden Berghof sorgfältig abgewogene Anwendung der Handelsdünger ergänzend hinzutritt. Vorzügliche Wirtschaftsberatung muß hier Bahn brechen, wohl auch sinngemäße Anpassung des „frei Bahnhaltestelle" geltenden Einheitsdüngerpreises auf für den Bergbauern leicht erreichbare Lagerstellen, die mit Lastautos zu beliefern wären, also Übernahme eines weiteren Teiles der Düngerfracht zum Bergbauern auf die Gesamtheit der Bezieher von Handelsdüngemitteln. Für den Kalk wären bei seiner grundlegenden Bedeutung für alle Düngungsmaßnahmen und dem überaus hohen Bedarf der meisten Berghöfe an ihm, besondere Bezugserleichterungen für den Bergbauern zu schaffen, da sich bei den erforderlichen großen Mengen die Heranschaffungskosten nicht selten als für den Berghof schwer bis untragbar gestalten. Dabei wird in den niederschlagsreichen Höhengegenden Kalkung häufiger wieder erforderlich werden, also kürzere Wirksamkeit zeigen, als etwa in der Ebene.

Im Hinblick auf das Maß der Anwendung von Handelsdüngemitteln wird der Bergbauer von der Erwägung auszugehen haben,

wieviel bei einer möglichst umfassenden Verbesserung, Pflege und angemessenen Zuteilung der Wirtschaftsdünger darüber hinaus an Handelsdünger anzuwenden ist, um zum mindesten die Wirtschaftsdünger zu voller Wirksamkeit zu bringen, sowie sie an für ihre Verwendung ungünstigen Stellen und bei etwaigem Mangel zu ergänzen; alles innerhalb der für jeden Berghof besonders gelegenen Grenzen der wirtschaftlich möglichen Aufwendungen.

Erst wenn derart Erfolge erzielt sind, wird man die Handelsdünger von dieser Stellung als Nachhilfe und Ergänzung der Wirtschaftsdünger gelöst als mächtige, aber mit Vorsicht und sorgfältiger Berechnung anzuwendende Wirtschaftsförderungsmittel verwerten können. Dazu ist natürlich noch mehr als für die erstgenannte Verwendung beste Wirtschaftsberatung für den Bergbauern unentbehrlich.

5. Besondere Düngungsaufgaben für den Berghof hinsichtlich der Wiesen und Weiden.

Auf vielen Berghöfen, so zumal auf ausgesprochenen Höhenwirtschaften der Ostmark und Sudetenlands, des Schwarzwalds, Böhmerwalds, Thüringens usw. wird es leider dem Bauern aus eigenen Mitteln vorerst kaum möglich sein, sämtlichen zu einer vollständigen und wirtschaftlichen Nährstoffversorgung erforderlichen Handelsdünger zu beschaffen. Wo, wie hier, jede Geldaufwendung den Betrieb merklich belastet, ist doppelt zu prüfen, welche Düngungsmaßnahme im Augenblick die erforderlichste ist. Der Beginn wird in der Regel auf dem Grünland zu machen sein (27), besonders da ja Vermehrung des Futters für den Berghof zugleich in Bälde zu einer Steigerung der Stalldüngererzeugung führt.

Düngung der Wiesen und Weiden.

Die Dauerwiese vieler Berghöfe befindet sich in einem Zustand, der kaum lohnende Erträge erwarten läßt, nicht nur hinsichtlich einer geordneten Nährstoffversorgung für die Pflanze; auch Steine, überwachsene Maulwurfshügel, Büsche, Sträucher und dergleichen wirken wachstumshemmend. Solche Störungen nützen gelegentlich durch Verhütung allzu raschen Wasserabflusses, durch Windschutz für die Tiere und anderes mehr; auch das Borstgras entwickelt sich im Windschatten nicht so stark. Trotzdem sollte auch auf Berghöfen die Umwandlung der Dauerwiese in Mähweide soweit als möglich planmäßig durchgeführt werden. Zumal aber die ausgedehnten Flächen der Hutweiden werden erst dann eine befriedi-

gende Leistungssteigerung zeigen, wenn sie in Mähweiden mit Koppeln umgewandelt wurden; Staehler (85) bringt mittels genauer Feststellungen in klein- und mittelbäuerlichen Betrieben Südbayerns dafür den Beweis.

Wenn auch die Einführung der ausgesprochenen Mähweidewirtschaft mehr für das Gebirgsvorland als für die Berghöfe mit Almen, wo die zunächst erstrebenswerten Maßnahmen sorgfältigere und sachgemäßere Pflege und Düngung sein werden, in Betracht kommen mag, so wird man doch auf günstig gelegenen Flächen auch dort an eine Schnittnutzung im Wechsel mit Beweiden denken können. Die Vorteile der Mähweidewirtschaft auch für Höhengebiete: wirksame Unkrautbekämpfung, bessere und billigere Sommerfütterung wie Winterfütterung, Verstärkung der Viehhaltung, schneller Umsatz des Düngerkapitals, Arbeitsersparnis und Arbeitserleichterung sind an praktischen Beispielen auch durch Kanzler und Gutermann (38) zahlenmäßig belegt. Wichtig ist bei neuzeitlicher Mähweidenutzung vor allem Anwendung sachgemäßer Düngung und richtiger Behandlung des Düngers ebenso wie erst neuzeitliche Weidenutzung volle Ausnützung dieser Düngung gewährleistet.

Ein österreichischer Landwirt berichtet über neuzeitliche Mähweidewirtschaft in der Ostmark (34) und stellt fest, daß in den meisten Gegenden bisher die Grünlandfläche streng getrennt in Wiese und Weide eingeteilt wurde, wobei Weide der Sommerfütterung, Wiese zur Gewinnung des Winterfutters diente. Bei dieser einseitigen Form der Nutzung lassen sich in der Regel nur sehr bescheidene Erfolge erzielen. Die Einführung der Mähweidenutzung stellt eine Maßnahme dar, welche die Erträge um ein Vielfaches steigert. — Bei einem langjährigen Düngungsversuch in der Obersteiermark in 450 m Meereshöhe bildete auf allen Koppeln eine gleichmäßig starke Begüllung die Düngungsgrundlage im Herbst und Frühjahr und eine damit in Einklang stehende Kalkung. Erzielt wurden:

ohne Handelsdünger	2 143 kg	
Kali und Phosphorsäure (Superphosphat und 40%iges Kalisalz zu Beginn des Wachstums)	2 586 kg	mehr: 443 kg
Volldüngung (Nitrophoska u. Kalksalpeter, im Sommer in zwei Gaben jeweils nach dem Abweiden)	3 139 kg	mehr: 996 kg

Betrachten wir den Durchschnitt einer Reihe von Mähweide-Düngungsversuchen in südbayrischen Berghöfen (87) so beträgt die Ertragssteigerung bei Wirtschafts- und Kali-Phosphatdüngung etwa 15%, bei zusätzlichen mittleren Stickstoffgaben etwa 43%, bei hohen Stickstoffgaben von 80 — 100 kg/ha etwa 54%. — Für die Mähweidenutzung auf Berghöfen Südbayerns empfiehlt Staehler (86), ⅓ bis ½ ha Gesamtgrünlandfläche je Stück Großvieh, noch besser aber das gesamte Grasland in die Beweidung einzubeziehen. Es soll ein wesentlicher Teil der Koppeln zur Winterfutterwerbung herangezogen werden, unter Wechsel zwischen Weide- und Schnittnutzung möglichst sogar in ein- und demselben Sommer (M. Lorch (47)). Gutermann (81) betont, daß Mähweideflächen hochwertige Wirtschaftsdüngung nur dann lohnen, wenn die fehlenden Mengen an Phosphorsäure und Kalk beigegeben werden. Nach Schmitt (69) erfährt die Wirkung des Stallmistes durch zusätzliche Beigabe von Handelsdüngern, bzw. deren Wirkung durch Versorgung des Bodens mit Humus eine nennenswerte Steigerung.

Versuche in mehreren südbayrischen Bergbaubetrieben in Höhenlagen von etwa 600 — 800 m zeigten (86), daß Stallmist, besonders vor der Schnittnutzung verabreicht, die Wirkung der Handelsdünger wesentlich steigert, aber, besonders in seiner Stickstoffwirkung, nicht annähernd zur Erzeugung befriedigender Erträge ausreicht: Volldüngung von 100 kg N, 100 kg P_2O_5 und 135 kg K_2O je ha ist bei nährstoffarmen Böden auf stark genutzten Koppeln am Platze, wenn im gleichen Jahre organische Düngung nicht verabreicht werden kann; steht diese zur Verfügung, so mögen 60 kg N, 60 kg P_2O_5 und 80 kg K_2O je ha genügen.

C.

Zusammenfassung.

Die in Hügel- und Berglagen durch die Natur gegebenen Verhältnisse nehmen weitgehenden Einfluß auf die gesamte Bewirtschaftung des landschaftlichen Betriebes und erfordern insbesondere auch im Hinblick auf die Düngung Maßnahmen, die sich wesentlich von denen des Bauernhofes in der Ebene unterscheiden. Für die zumeist feinerdearmen, flachkrumigen Böden der Höhengebiete steht, unter gleichzeitiger Berücksichtigung der hohen Niederschlagsmengen, im Vordergrund jeglicher Ertragssteigerungsmaßnahmen eine sachgemäßere Gewinnung, Pflege und Anwendung der Wirtschaftsdüngemittel. Es fehlt recht oft an zweckentsprechen-

den Sammelanlagen für die Ausscheidungen der Tiere. Auf Grund z. T. überreichlicher Wirtschaftsdüngergaben und unzureichender oder völlig unterlassener Ergänzungsdüngung ist fast allerorts eine mit den üblichen Folgen verbundene starke Verarmung des Bodens insbesondere an Kalk und Phosphorsäure festzustellen. Es gibt nur wenig Bergbauern, denen man keine einseitige Düngung zum Vorwurf machen darf. Wohl abgewogene Anwendung von Handelsdüngemitteln neben sorgfältigster Pflege der Wirtschaftsdünger unter bester Wirtschaftsberatung wird es ermöglichen, die Erzeugungsrücklagen der Berghöfe nutzbar zu machen.

Von den Wirtschaftsdüngern zeigen außer Stallmist, Kompost, Jauche und Gülle auch Gründüngung in ihrer angepaßten Eigenart, Erddüngung, Bewässerung und die Maßnahme des Pferchens eine gewisse Bedeutung für den Bergbauern und bedürfen dort einer besonderen, neuzeitlicheren Gestaltung. Der Kalk ist im Höhengebiet von derartiger Wichtigkeit, daß bei seinem Fehlen der Erfolg jeder Düngungs- und Pflegemaßnahme in Frage gestellt ist. Bodenuntersuchung und Düngungsversuche bestätigen die Notwendigkeit einer Kalidüngung auch auf Berghöfen. In Anbetracht der Armut der Wirtschaftsdünger des Berghofes an Phosphorsäure und im Hinblick auf die besonderen Aufgaben dieses Nährstoffes im Höhengebiet ist seine ausreichende Zufuhr besonders wichtig. Mit Rücksicht auf den zumeist stickstoffreicheren Stalldünger wird der Bergbauer die Handelsstickstofformen in weniger starkem Umfang benötigen. Misch- und Volldünger sowie die hochprozentigen Handelsdüngerformen haben aus einer Reihe von Gründen im Höhengebiet hervortretende Bedeutung.

Die Dauerwiese vieler Berghöfe befindet sich in einem Zustand, der kaum lohnende Erträge erwarten läßt. Wenn auch die Einführung der ausgesprochenen Mähweidewirtschaft mehr für das Gebirgsvorland als für die Berghöfe mit Almen in Betracht kommen mag, so wird man doch auf günstig gelegenen Flächen auch an eine Schnittnutzung im Wechsel mit Beweiden denken können. Für das Grünland gilt es, vor allem die anfallenden Wirtschaftsdünger in größtmöglichem Umfange zu gewinnen, zweckmäßig aufzubewahren und richtig anzuwenden, darüber hinaus die erforderliche Ergänzungsdüngung zu beachten. Die Möglichkeit der Grünlandverbesserung mittels Umbruch ist für den Berghof mit Vorsicht zu prüfen. Stets, besonders auch auf dem Ackerland, muß auf rechtzeitige, vollständige Nährstoffversorgung geachtet werden, damit die ohnehin schon kurze Wachtumszeit voll ausgenutzt werden kann. Für viele, zumal kleinere Berghöfe wird die verbesserte, geregelte Egartwirtschaft unter Auflassung des meist überdüngten „Krautgartens“ wertvoll sein.

Schrifttum.

1. Ager, Th. Die Borstgrasbekämpfung, eine der wichtigsten und vordringlichsten Maßnahmen der bayrischen Almwirtschaft. Alm und Weide 1929, 150/189.
2. Albrecht, H. Die bodenkundlichen Grundlagen der Almen und Weiden Österreichs. Die Phosphorsäure 1934, 4, 608.
3. Beinert, K. Der wirtschaftseigene Dünger. 1938. P. Parey.
4. Beutl, R. Die Güllewirtschaft, ihr Betrieb und ihre Bedeutung unter besonderer Berücksichtigung tschechoslowakischer Verhältnisse. Verlag des Landeskulturrates für Böhmen, Prag 1926.
5. Boresch, K. Die Nährstoff- und Ertragsverhältnisse einer Bergbauernwirtschaft Kärntens. Wiener landw. Zeitung 1936, Nr. 12, 13, 14.
6. Bornebusch, G. Über die Gülle in biologischer Hinsicht. Dissert. d. TH. München, 1931, S. 69.
7. Branz. Zweckmäßige Verwendung der Gülle. Wochenblatt d. Landesbauernschaft Württemberg, Folge 18, S. 662.
8. Bucholski, O. Der Schweizer Bauer, Bern 1937.
9. Bucholski, O. Der Einfluß der Kali-Phosphatdüngung auf die Qualität des Wiesenfutters. Landw. Jahrbuch für die Schweiz 1936.
10. Dahms. Österreichs Landwirtschaft kehrt heim ins Reich. Mitteilungen für die Landwirtschaft, 53. Jahrg., Heft 13, S. 272.
11. Dittmer, H. Der Bergbauer — ein österreichisches Problem. Der Diplomlandwirt 1938, Heft 9.
12. Ehrenberg, P. Wie lerne ich Futterknappheit ausgangs des Winters vermeiden. Landb. und Technik 1934, 2, 5.

12a. Ehrenberg, P. Zur natürlichen Bewegung der Phosphorsäure im Erdboden, Forschungsdienst, 6, Heft 9/10, 469, (1938).

13. Ehrenberg, P. Die besonderen Schwierigkeiten in der Lage des deutschen Bergbauern und Wege zu ihrer Erleichterung. Berichte über Landwirtschaft, Sonderheft 14 (1939).
14. Ehrenberg, P. und Bahr, F. Zur Verwendung von Waldhumus in der Landwirtschaft. Journal für Landwirtschaft 1913, 325.
15. Engeler, W. Der Einfluß des Alpweideganges auf die Körperentwicklung und die späteren Leistungen der Zuchttiere nach Untersuchungen beim Schweizer Braunvieh. Verhandlungsbericht des III. Grünlandkongresses Zürich 1934, 275.
16. Entres, K. Düngungsprobleme in der Ostmark. Mitteilungen für die Landwirtschaft 1938, 1058.
17. Entres, K. und Ruzicka, M. Alpenkunstmist. Wiener landw. Zeitung 1933, 83, 311.
18. Fahringer, F. Die Lebensfähigkeit der österreichischen Bergbauernwirtschaften. Berichte über Landwirtschaft 1929, 10, 450.
19. Falke, F. Pflege und Düngung von Höhenwiesen und Weiden. Mitteilungen der D. L. G. 1928, 43, 1170.
20. Feichtinger, E. Die ostmärkische Landwirtschaft in der Erzeugungsschlacht. Mitteilungen für die Landwirtschaft 1938, 767.
21. Fischer, J. Die Beigabe von Kali zur Gülle. Die Ernährung der Pflanze 1930, 26, 509.
22. Frey, R. Die Alpwirtschaft des Bezirkes Füssen. Dissert. München 1933.

23. Friedmann, G. Die organische Düngung in den italienischen Alpen. Verhandlungsbericht des III. Grünlandkongresses Zürich 1934, 81/89.
24. Gabriel, A. Konservierung von Stallmist und Jauche durch Zusätze. Forschung f. Volk und Nahrungsfreiheit. Verlag Neumann-Neudamm.
25. Gassner, A. Wo und wie müssen wir kalken? Wochenblatt der Landesbauernschaft Alpenland, November 1938, 12.
26. Gassner, A. Wie lassen sich die Erträge der Almen steigern? Mitteilungen für die Landwirtschaft 1938, 47, 1090.
27. Geith, R. Die Förderung des Futterbaues und seine betriebswirtschaftliche Bedeutung. Verlag der Arbeitsgemeinschaft für Grünlandwirtschaft im Freistaat Sachsen, 1929.
28. Grau, R. bei A. Münzinger, Arbeitsertrag 1, 418, 403.
29. Guggenmos, E. Beiträge zur Kenntnis der Allgäuer Güllewirtschaft. Dissert. München.
30. Gutermann, R. Futterbau und Weidewirtschaft im Voralpengebiet: Beilage zur deutschen landw. Tierzucht: Weidewirtschaft und Futterbau 1933, 15.
31. Hauer, E. Wiener landw. Zeitung 1937, Nr. 5.
32. Hausmann, F. L. Landw. Jahrbücher 69, 150 (1929).
33. Hoffmann, H., Reiser, M. Die Gülleanlage. Verlag Ulmer, Stuttgart.
34. Jansenberger. Erfolge neuzeitlicher Mähweidewirtschaft in Österreich. Landb. und Technik 1938, 4, 4.
35. Jentsch, J. Die Egartwirtschaft. Fortschritte d. Landw. 1927, 15, 477.
36. Johnen, W. Aufgaben der Grünlandwirtschaft im Bergischen Land. Wochenblatt der Landesbauernschaft Rheinland, Mai 1938, 498.
37. Kanzler, L. Der Futterbau in Bayern. Die Ernährung der Pflanze, 1937, 11/12, 188.
38. Kanzler, L. — Gutermann, R. Die betriebswirtschaftliche Bedeutung der Mähweidewirtschaft im Alpenvorland. Landw. Jahrbuch für Bayern, 1932, 561.
39. Kaserer, H. Auf welchen Grundlagen ruht in der österreichischen Landwirtschaft die Ernährung der Pflanze. Die Landeskultur, 1936, 7.
40. Kaserer, H., Rosenbaum, M. und Bernreiter, P. Die Landeskultur, 1, 1934, 10.
41. Klapp, E. Auch das Grünland bedarf der Stickstoffdüngung. Mitteilungen für die Landwirtschaft, 53, 12, 262.
42. Klapp, E. Pflanzenbau, 14, 218 (1937).
43. Klapp, E. Pflanzenbau, 14, 255 (1937).
44. Krzymowski, R. Die landw. Wirtschaftssysteme Elsaß-Lothringens.
45. Lanzl, H. Wege zur Hebung der Alpwirtschaft des bayrischen Bundeslandes. Zeitschrift für Tierzüchtung u. Züchtungsbiologie, 1928, 300.
47. Lorch, M. Erfahrungen mit Mähweiden im Voralpengebiet und ihre betriebswirtschaftliche Bedeutung. Verhandlungsbericht des III. Grünlandkongresses Zürich 1934, 158.
48. Meyer, A. Die wirtschaftliche Lage der kleinbäuerlichen Bevölkerung im rechtsrheinischen Höhengebiet. Dissert. Bonn 1932.
49. Müller, K. Wiesen werden in Ackerland verwandelt. Landbau und Technik 1937, 3, 3.
50. Müller, L. Die Betriebstechnik in der Güllewirtschaft. Die Landwirtschaft, Wien 1929, 373.
51. Münzinger, A. Arbeitsertrag der bäuerlichen Familienwirtschaft, 1 und 2 (1929).
52. Neuhaus, R. Entwicklungstendenzen der Bergischen Landwirtschaft. Dissert. Bonn-Poppelsdorf 1931.

53. Nostitz, A. von Einfluß des Sägemehls als Einstreu auf den Boden. Bodenkunde und Pflanzenernährung 1937, 3, 211.
54. Noth. Warum Gründüngung? Wochenblatt der Landesbauernschaft Württemberg, 1938, 31.
55. Opitz. Experimentelle Beiträge zum Problem der Aufschließung von Bodennährstoffen durch Bodenbearbeitung. Landw. Jahrb. 77, 1933, 889
56. Prjanischnikow. Die Düngerlehre; übersetzt von M. v. Wrangelt, Berlin 1923, 296.
57. Rackmann, K. Düngen wir richtig? Deutsches Druck- und Verlagshaus Mannheim/Leipzig 1938.
58. Ramsauer. Der Landeskulturrat, 1928, Nr. 3.
59. Ranke, K. Die Alm- und Weidewirtschaft des Berchtesgadener Landes. Dissert. München 1929.
60. Rauterberg, E. Die nestartige Verteilung der Phosphorsäure im Boden. Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 38, 1935, 282.
61. Reiser, M. Die Wiesen- und Weidewirtschaft im Allgäu unter besonderer Berücksichtigung der Güllewirtschaft. Sonderdruck aus der Phosphorsäure 1931.
62. Rheinwald, H. Praktische Düngerlehre, 1937, P. Parey.
63. Riedle, A. Der Mähweidebetrieb in Bayern. Verhandlungsbericht des III. Grünlandkongresses Zürich 1934, 150.
64. Rippel, A. Phosphorsäurewirkung auf kalkarmen und kalkreichen Böden. Fühlings landw. Zeitung 71, 1922, 259.
65. Roemer. Die Verteilung der aufnehmbaren Phosphor- und Kalimengen im Boden. Das Superphosphat 1930, 6, 14.
66. Sandkühler, W. Das Grünland in Ober- und Mittelbaden. Wochenblatt der Landesbauernschaft Baden, 1938, 436.
67. Sandkühler, W. Fortschrittliche Grünlandwirtschaft. Wochenblatt der Landesbauernschaft Baden, 1938, 519.
68. Sauerlandt, W. Fragen der Phosphorsäuredüngung. Forschungs-Dienst, Band 5, Heft 4, 184.
69. Schmitt, L. Zeitgemäße Fragen der Düngerwirtschaft. Die Ernährung der Pflanze, 1938, 3, 39.
70. Schneiter, F. Die Gebirgsbauernfrage. Forschungsdienst 1938, Band 6, Heft 5.
71. Schneiter, F. Die Landwirtschaft im Grenzgebiet Soboth. Herausgegeben von der Kreisleitung Steiermark des deutschen Schulvereins Südmark, 1937. Verlag der Alpenbuchhandlung Graz.
72. Schneiter, F. Ein Rindergülle- und Kotdüngungsversuch auf einer oststeirischen Bürstlingshochweide. Verhandlungsbericht des III. Grünlandkongresses Zürich 1934, 296.
73. Schneiter, F. Fladendüngung auf der Weide. Alm und Weide, 1933, 34.
74. Schöhl, H. Österreichs Landwirtschaft 1918—1938. Reichsnährstand-Verlagsgesellschaft.
75. Schubeck und Ager. Düngungsfragen in der bayrischen Almwirtschaft. Die Phosphorsäure, 1931, 107.
76. Schuppli, P. Landw. Fachpresse f. d. Tschechoslowakei 1932, 10, 311.
77. Schuppli, P. Gleichmäßiges Abweiden. D. L. P. 1938, 583.
78. Schuppli, P. Neuzeitliche Gülledüngung im Tal und auf der Alp. Verhandlungsbericht des III. Grünlandkongresses Zürich 1934, 291.
79. Schweizerische landw. Zeitschrift 1932, 60, 314.
80. Schweizerische landw. Zeitschrift 1933, 1084.

81. Seitz, A. Gründüngungspflanzen für Gebirgslagen. Landw. Fachpresse für die Tschechoslowakei 1930, 8, 103.
82. Siefert, H. Erfahrungen aus meiner Wirtschaft. Landb. u. Technik 1937, 7, 5.
83. Spann, J. Alpwirtschaft 204, 1924.
84. Staehler — Lutz. Die Mähweideuhr. Verlag Landesbauernschaft Bayern, 16.
85. Staehler, H. Die Bedeutung der Weide- und Mähweidewirtschaft in Südbayern für die Milchfettversorgung des Deutschen Reiches. Jahrbuch über neuere Erfahrungen auf dem Gebiet der Weidewirtschaft und des Futterbaues, 1934, Ergänzungsband.
86. Staehler, H. Über den Einfluß von Wirtschafts- und Handelsdünger auf Ertrag und Pflanzenbestand von Weiden und Mähweiden in Südbayern. Prakt. Bl. f. Pflanzenschutz 1934, Heft 1/2.
87. Staehler, H. Landbau und Technik 1938, 5, 5.
88. Stuch. Gedanken zur Frühjahrsbestellung in Höhengebieten. Landb. und Technik 1936, 2, 5.
89. Stuch. Inwieweit lohnt sich heut noch die Anwendung des Handelsdüngers in den Höhengebieten? Sonderdruck aus dem Rheinischen Bauernstand 1933, Folge 3.
90. Swederski, W. und Szafran, E. Untersuchungen über die Steigerung der quantitativen und qualitativen Ertragssteigerung der ostkarpatischen Alp- und Talwiesen. Ref. P. Ehrenberg, Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung u. Bodenkunde 1935, 37, 358.
91. Thallmeyer. Österreich. Molkereizeitung 1911. Sonderdruck S. 9.
92. Trump, Fr. Ertragssteigerung auf dem Grünland durch sachgemäße Düngung. Wochenbl. d. Landesbauernschaft Württemberg, F. 17, 623.
93. Truninger, E. Muß die Gülle vor dem Ausbringen vergoren sein oder nicht? Schweiz. landw. Monatshefte 1927, 5, 73.
94. Truninger — Keller, F. Beiträge zur Kenntnis der Düngewirkung der Gülle. Landw. Jahrbuch der Schweiz 1934, 48, 95.
95. Truninger, E. Kritische Betrachtungen über die Gülledüngung unserer Wiesen. Landw. Jahrbuch der Schweiz 1930, 707.
96. Truninger, E. Über Dünger und Düngung in der Alpwirtschaft. Alpwirtschaftl. Monatsbl. 1927, 12.
97. Truninger, E. Die Gülle und ihre Wirkung als Wiesendünger. Schweiz. landw. Zeitschrift 1928, 715.
98. Truninger — Keller. Landw. Jahrbuch für die Schweiz 45, 1931, 613.
99. Vetter, J. Wie ich die Erträge meines Bodens steigern konnte. Landb. und Technik 1937, 5, 3.
100. Vries, O. de, Verhandlungsbericht des III. Grünlandkongresses Zürich 1934, 55.
101. Wangerin, A. Jaucheausfahren und Eineggen. D.L.P. 61, 1934, 573.
102. Weigert u. Fürst. Mehrjährige Ergebnisse von Kalidüngungsversuchen in bäuerlichen Betrieben Bayerns. Prakt. Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 1931, 9, 137.
103. Werner, F. Der Einfluß starker Güllegaben auf den Ertrag, die botanische und chemische Zusammensetzung des Futters und die Statik der Mineralstoffe; Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde 1935, 39, 105.
104. Wolff, bei Ehrenberg und Bahr.
105. Zeiler — Kantlehner. Der Einfluß der Düngung auf die Käsereitauglichkeit der Milch. Deutsche Molkereizeitung Kempten 1934, 11.

Lebenslauf.

Am 18. Januar 1913 wurde ich zu Altaltmannsdorf, Kreis Frankenstein, als Sohn des Rittergutsbesitzers Bernhard Bader geboren.

Nach dem Besuch der Oberrealschule in Liegnitz und bestandener Reifeprüfung war ich zwei Jahre als landwirtschaftlicher Lehrling auf einem Betriebe der Gräflich von Schweinitz'schen Verwaltung in Schlesien tätig. Die Lehrlingsprüfung beschloß diese Ausbildung und ich arbeitete im Anschluß daran noch auf verschiedenen weiteren landwirtschaftlichen Betrieben in Schlesien. Nach diesen Jahren der praktischen Arbeit bezog ich im Herbst 1934 die Universität Breslau und legte nach einem Studium von sechs Semestern daselbst die landwirtschaftliche Diplomprüfung ab.

In den nun folgenden Jahren war es mein Streben, meine bisher genossene Ausbildung nicht nur nach der landwirtschaftlich-praktischen Seite hin, sondern auch nach der verwaltungstechnischen Seite hin zu vervollständigen, bis im Jahre 1939 der Krieg auch mich zur Wehrmacht rief. Ich nahm an den Kämpfen in Polen und Frankreich teil.